No. 18 PERIODICAL Salammbo (Tunisia) #18

RÉGENCE DE TUNIS -- PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

JUN 1954 LIBRARY POFI FISH & WILDLIFE SERVICE

BULLETIN

N° 18

LE THON ROUGE ET SA PÊCHE

(Thunnus thynnus L.)

NOUVEAUX ASPECTS DE LA QUESTION

PAR

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

Avril 1930

Publications de la " Station Océanographique de Salammbô "

Les publications de la Station Océanographique de Salammbô comprennent :

Les *Notes* pour les courts travaux, les communications préliminaires

Le *Bulletin* pour les mémoires définitifs.

Les *Annales* réservées pour les travaux plus importants avec planches de grand format.

Les *Notes* et le *Bulletin* sont envoyés à titre d'échange.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Ils s'engagent à ne pas mettre ces tirages dans le commerce.

Pour faciliter l'établissement d'une "Bibliographie Internationale de l'Océanographie" *(Décision de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée)* les auteurs sont priés de faire suivre leurs travaux d'un court exposé (10 à 15 lignes) les résumant.

Adresser tout ce qui concerne la publication au Directeur de la Station Océanographique de Salammbô, par Carthage (Tunisie).

RÉGENCE DE TUNIS -- PROTECTORAT FRANÇAIS

Direction Générale des Travaux Publics

STATION OCÉANOGRAPHIQUE DE SALAMMBÔ

BULLETIN

N° 18

LE THON ROUGE ET SA PÊCHE

(Thunnus thynnus L.)

NOUVEAUX ASPECTS DE LA QUESTION

PAR

H. HELDT

Directeur de la Station Océanographique de Salammbô

Avril 1930

CINQUIÈME RAPPPORT

ADRESSÉ A LA COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE SCIENTIFIQUE DE LA MÉDITERRANÉE

(le 1er Mars 1930)

TABLE DES CHAPITRES

INTRODUCTION 7

I. — SYNONYMIE 11
Bibliographie 14

II. — MORPHOLOGIE — ANATOMIE 17
Appareil circulatoire 17
Rate 18
Vessie natatoire 18
Bibliographie 19

III. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE, BATHYMÉTRIQUE ET CHRONOLOGIQUE 21
Distribution géographique et chronologique 21
Distribution bathymétrique 23
Le thon en Mer du Nord dans les temps écoulés 23
Bibliographie 25

IV. — NOURRITURE 27
Bibliographie 30

V. — MIGRATIONS 31
Etude directe : Méthode des hameçons 31
Tropismes 36
Thermotropisme 36
Bibliographie 39
Halotropisme 39
Bibliographie 40
Phototropisme 40
Bibliographie 41
Etude des races 41
Bibliographie 42

VI. — PONTE — DÉVELOPPEMENT — CROISSANCE 43
Lieux de ponte 43
Epoque de ponte 44
Stades larvaires 45
Age. Croissance 46
Bibliographie 48

VII. — PÊCHE ET INDUSTRIE 49
Diverses pêches 49
Fluctuations du rendement des thonaires 50
Considérations sur la crise actuelle 54
Bibliographie 54
Statistiques 55

CONCLUSION 59

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 61

INTRODUCTION

La question du thon a nettement pris l'orientation nouvelle que laissaient pressentir nos rapports précédents.

Pour arriver à bien connaître cette race qui semble unique, internationale, a dit le professeur SELLA, il importait que les études soient, elles aussi, internationales. Le temps n'est plus où des travailleurs isolés cantonnaient leurs recherches à la zone restreinte d'une thonaire au cours des quelques semaines que dure la campagne. La coopération des différents pays s'est affirmée, l'unité de méthode a été réalisée, le travail s'est poursuivi partout et en toutes saisons. Il en est résulté de rapides progrès dont l'étendue se dégage de la lecture du présent exposé après celles des précédents rapports antérieurs. Les résultats acquis, particulièrement importants cette année, ont intéressé tous les points de la question et nous avons eu à revenir sur chacun des chapitres du plan primitivement établi :

Synonymie. — F. FRADE, poursuivant ses recherches anatomiques sur les Thunidiens, s'est appliqué à définir les espèces encore mal connues d'Atlantique et, par la comparaison des indices biométriques trouvés avec ceux établis à Salammbô, a corrigé des homologations douteuses.

Distribution. — J. LE GALL a signalé les régions et les dates où les thons de la Mer du Nord et de l'Océan ont été rencontrés par les chalutiers et les drifters ; SELLA a délimité la zone de répartition de l'espèce et défini le comportement du thon dans cet habitat.

Nourriture. — Outre les proies déjà signalées : poissons, mollusques. crustacés, il apparaît que le thon exploite les bancs de macroplancton pélagique dont les fluctuations peuvent influer sur ses propres déplacements.

Migrations. — Il arrive que le thon, voyageur et vorace, désarme, lors de ses passages sur les pêcheries, les lignes trop faibles pour résister à pareilles captures et dont il emporte l'hameçon, ferré dans sa gueule. Ces souvenirs des pays visités ont pu être retrouvés ailleurs, en des régions parfois lointaines, constituant de piquants témoignages de la provenance du messager.

C'est cette méthode qui a permis, voici quatre ans, au professeur SELLA d'édifier son hypothèse du thon grand migrateur. Elle reposait alors sur un nombre assez restreint d'exemplaires et de ce fait, certains auteurs se refusèrent à la prendre en considération. Aujourd'hui le nombre des hameçons découverts s'est singulièrement augmenté, vérifiant des itinéraires établis, en dévoilant de nouveaux. Fort de ce stock toujours croissant de pièces à conviction, SELLA tire aujourd'hui de nouvelles déductions et bat en brèche les arguments des auteurs qui, depuis PAVESI, soutenaient la conception de la Méditerranée mer close.

Pour augmenter les chances de succès et apporter plus de certitude dans les déterminations de la provenance, la Station Océanographique de Salammbô a entrepris, depuis 1927, de faire poinçonner les hameçons des pêcheurs. Cette année encore, de tels hameçons ont été employés par les thonniers de Groix en Atlantique, les harenguiers boulonnais en Mer du Nord et jusque sur les côtes norvégiennes, où M. R. STAPLETON COTTON, spécialiste de la pêche du thon à la ligne, a bien voulu se charger des essais.

Croissance. — Le procédé de détermination de l'âge par les vertèbres, que préconisa F. DE BUEN, a permis à SELLA d'évaluer la croissance des individus au cours de leur existence.

Pêche et industrie. — La périodicité séculaire dans les fluctuations de la pêche, signalée pour les thonaires portugaises par l'amiral NEUPARTH, a pu également être mise en évidence pour les thonaires méditerranéennes et SELLA en tire de réconfortantes prévisions sur l'issue de la crise actuelle.

Pour l'exposé de tous ces résultats, nous avons, comme par le passé, analysé, les points s'y rapportant, dans les derniers travaux parus, particulièrement ceux de :

59. F. Frade : Nouvelles recherches sur l'anatomie du thon rouge.

60. F. Frade : Notas anatomicas sobre os Peixes Plecostios.

61. F. Frade : Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique.

94. J. Le Gall : Le thon rouge (Thunnus thynnus L.) en Mer du Nord et dans l'Atlantique N.-E.

et surtout :

168. M. Sella : Biologia e Pesca del tonno.

et

169. M. Sella : Migrazioni e habitat del tonno.

Nous avons indiqué dans le texte, autant qu'il a été possible, la publication s'y rattachant par le numéro correspondant de l'index bibliographique. En outre, nous avons fait suivre chacun des chapitres de la liste des travaux consultés, afin qu'il puisse rendu à chaque auteur la part qui lui revient.

I

SYNONYMIE

F. Frade, par de consciencieuses et valables recherches, s'emploie à mettre quelque ordre dans le groupe des Thunnidiens où la confusion est grande.

Bien des espèces en sont encore peu ou mal connues, particulièrement celles qui se cantonnent au voisinage des îles comme Madère, Porto Santo, Sainte-Hélène, où peu de naturalistes ont l'occasion de séjourner. De ces connaissances imparfaites résultent des malentendus dans les appellations.

C'est ainsi que bon nombre de Thunnidés atlantiques ont été signalés qui ressemblent plus ou moins à notre thon commun ou à d'autres des mers orientales et dont la validité de l'espèce a été mise en doute faute de données certaines à leur égard.

On ignore si le *Thynnus balteatus* C. V. des environs de l'île Trindade (Brésil) est vraiment identique à *Germo alalunga* Gm. suivant l'avis de Jordan et Evermann.

On pourrait identifier à *Neothunnus macropterus* Schl., aussi bien qu'à *Neothunnus itosibi* Jordan et Evermann du Pacifique, le *Thynnus albacora* Lowe, de Madère et le *Thynnus albacares* Bonnat., des Indes Occidentales et de Madère, d'après les descriptions qui en sont publiées.

Thynnus coretta C. V. de la Martinique et *Thynnus subulatus* Poey, de Cuba, sont de même des espèces douteuses.

On ne sait pas enfin si *Thunnus secundodorsalis* Storer, de l'Atlantique occidental, est identique à notre *Thunnus thynnus* L., ou bien s'il est une seconde espèce atlantique du genre Thunnus. Le thon américain : *Thunnus secundodorsalis* Storer, se distingue-

rait de celui d'Europe, par la position plus reculée de l'anale, dont l'insertion serait nettement postérieure au dernier rayon de la seconde dorsale.

Ce n'est pas là, à notre avis, un caractère qui puisse justifier, ni par son importance, ni par sa fixité, une distinction spécifique. Nous avons montré, en effet, pour le thon, que la position relative des nageoires n'était pas immuable au cours de la croissance. L'allongement, suivant l'axe, des diverses parties du corps est d'autant plus grand que la région est voisine de la caudale. Il s'en suit que, l'anale étant située postérieurement à la seconde dorsale, le décalage va s'accentuant avec l'âge. Il se pourrait même qu'un gros thon méditerranéen soit plus américain sur ce point qu'un jeune thon d'Amérique.

M. SELLA, examinant des photographies de thons américains et de thons de Méditerranée, n'a pas relevé de différences notables. Nous n'en avons pas trouvé non plus en comparant des clichés de thons de Nouvelle-Ecosse et de la Mer du Nord.

Il serait important toutefois d'être fixé à ce sujet d'une façon plus certaine et nous demandons aux naturalistes du Canada et des Etats-Unis de définir avec précision le thon de leurs mers en effectuant sur des exemplaires de tailles variées, des mensurations comparables aux nôtres et l'examen anatomique des principaux organes. Le résultat, ainsi que nous le verrons plus loin, pourrait autoriser l'hypothèse de migrations transocéaniques, si l'identité de *Thunnus secundodorsalis* et de *Thunnus thynnus* était établie, ou limiter les aires de répartition de chacune des deux espèces, si elles se distinguent vraiment.

*
* *

Notre collègue FRADE a eu la bonne fortune de pouvoir examiner des exemplaires de thunnidés encore mal connus, rapportés sous glace, au Portugal, des Canaries où ils sont pêchés : *Parathunnus obesus* Lowe et *Neothunnus albacora* Lowe. Les descriptions qu'il nous en donne, avec indices biométriques et caractères anatomiques, tout en définissant mieux les espèces, permettront sans doute, par la suite, de rectifier certaines homologations pouteuses.

De premiers résultats sont acquis dans cet ordre. C'est ainsi qu'une espèce de thon des environs des îles Canaries, dont les noms locaux sont : Patudo, Tuna, Ravil et Peje de ley, avait été identifiée par F. DE BUEN à *Orcynus thynnus* L. (*Thunnus thynnus* L.). L'auteur pourtant faisait remarquer une différence dans le diamètre de l'œil. Ailleurs, par contre, il ajoutait qu'à Gomera (Canaries) le vrai thon de la Méditerranée (*Orcynus thynnus* L.) est représenté par le *Patudo* et que l'*atum patudo* de Madère (*Thunnus obesus* Lowe) est une forme distincte. En présence de ces affirmations, FRADE a entrepris l'examen comparatif de ce thon des Canaries avec le *Thunnus thynnus* L. auquel F. DE BUEN le rapporte et avec le *Thynnus obesus* Lowe dont il le distingue.

Les mesures données par DE BUEN lui permirent de calculer certains indices biométriques qu'il confronta avec ceux que j'ai établis pour *Thunnus thynnus* L. Ce sont :

INDICES	PATUDO DES CANARIES	THON MÉDITERRANÉEN
Oi_2	7,00	9,68
Hi	3,91	3,81
Pi	4,75	5,75

En se reportant aux limites calculées pour *Thunnus thynnus* (79), on peut en outre remarquer que les indices du thon des Canaries ont tous une valeur extérieure aux limites certaines de la moyenne vraie. On est donc autorisé à conclure avec FRADE que, de toute évidence, le Patudo des Canaries n'est pas notre thon de Méditerranée.

Les caractères anatomiques ont confirmé le fait. Ils ont encore permis à FRADE de rapporter ce thon au genre *Parathunnus* Kish. Les indices biométriques semblent du reste renforcer cette conclusion. Leurs valeurs sont en effet les suivantes :

INDICES	PARATHUNNUS OLESUS LOWE		PATUDO DES CANARIES
	moyenne (Frade)	variations (Frade)	moyenne (F. de Buen)
Oi_2	7,95	7,50 à 8,31	7,00
Hi	3,98	3,71 à 4,10	3,91
Pi	3,71	3,90 à 5,11	4,75

*
* *

Si l'on passe aux noms vulgaires, la confusion devient encore plus profonde :

On nomme Patudo à Madère le *Thynnus obesus* Lowe (v. SELLA), alors qu'aux Canaries, ce nom désigne le *Thunnus thynnus* L. (SELLA-DE BUEN) et aux Açores, le *Parathunnus obesus* Lowe (FRADE).

De même le nom de Rabbao est employé aux Açores pour le *Thunnus thynnus* L (SELLA) et pour le *Neothunnus albacora* Lowe (v. FRADE) en Portugal.

Albacora désigne indistinctement à Madère le *Thynnus obesus* Lowe (v. SELLA) et le *Thynnus albacora* Lowe (v. FRADE). D'après FRADE, l'Atum Albacora de Madère serait le *Neothunnus albacora* Lowe.

Le «Peje de ley» ou Rabil des Canaries est, pour F. DE BUEN, le *Thunnus thynnus* L. ; pour FRADE, c'est le *Parathunnus obesus* Lowe. SELLA se demande si « Pez de ley » et « Rabil » doivent être classés dans deux espèces distinctes ou s'ils sont deux stades de développement d'une même espèce « pez de ley » étant toujours plus petit que « rabil ». Il ne sait laquelle des deux formes rapporter à *Thynnus albacora* Lowe.

Le tableau suivant résume les diverses correspondances établies par les auteurs pour les différentes espèces.

Nous pensons que les naturalistes espagnols et portugais, bien placés pour ces études, auront bientôt, par des travaux sur le modèle de ceux de FRADE, levé ces indéterminations et mis bon ordre dans un tel embrouillamini. Nous ne pouvons que recommander, en pareil cas, l'examen anatomique et la méthode des indices somatométriques qui viennent encore de prouver leur efficacité.

Bibliographie. — F. DE BUEN : Costa Sudatlantica y Canarias. — CUNNINGHAM : Marine fishes of Sta Helena. — FRADE : Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique. — HELDT : Contribution à l'étude des races de thons. — JORDAN et EVERMANN : A review of the giant-mackerel. — LOWE : A supplement to a synopsis of the Fishes of Madeira. — POEY : Enumer. Pisc. Cubens 1875. — ELLA : Migrazioni e habit. del tonno.

Espèces	Canaries	Madère	Açores	Portugal	Ste-Hélène
Thunnus thynnus L	Patudo (S-B) Tuna (B) Ravil (B) Peje de Ley (B)	Rabilho (S) Atun rabilha (L)	Rabbão (S)		
Thynnus obesus Lowe	Tuna (S)	Albacora (S) Patudo (S) Atum patudo (F-L)			Coffrey (C)
Parathunnus obesus Lowe	Patudo (F) Tuna (F) Ravil (F) Peje de ley (F)		Patudo (F)		
Thynnus albacora Lowe	Rabil (S) Pez de ley (S)	Albacora (S) Atum albacora (L)	Peixe de galha a ré (S)		Albacora (C)
Neothunnus albacora Lowe		Atum albacora (F)	Albacora (F)	Peixinho da ilha (F) Rabão (F)	
Thynnus pelamys C. V.	Bonito (S)	Gaiado (S)	Bonito (S)		
Germo alalonga Gm.	Barilote (S-B)	Voador (S) Atum avoador (L)			Bastard (C)

(B) D'après De Buen.
(C) » Cunningham.
(F) » Frade.
(L) » Lowe.
(S) » Sella.

II

MORPHOLOGIE — ANATOMIE

Une communication de FRADE au « *Congreso de las Asociaciones Española y Portuguesa para el Progreso de las Ciencias* » résume les travaux de cet auteur sur l'anatomie des poissons scombériformes, en y ajoutant de nouvelles observations sur l'appareil circulatoire du thon rouge.

L'auteur publie un extrait de ces « *Notas anatomicas sobre os Peixes Plecostios* » dans le « Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles » (60) et y adjoint quelques considérations au sujet de la valeur du système sous-cutané au point de vue taxonomique et de la signification morphologique de ce même système. En outre, il fait connaître une disposition de la rate par rapport aux anses intestinales, toute différente de celle qu'il avait jusqu'à présent rencontrée chez *Thunnus thynnus* L. (*).

Appareil circulatoire. — En plus des différences déjà soulignées dans un précédent travail (57) par FRADE, entre l'appareil circulatoire de *Thunnus thynnus* L. et celui de *Thunnus orientalis* décrit par K. KISHINOUYE, l'auteur signale deux autres particularités : l'absence d'anastomoses entre les carotides internes et la réduction du calibre des vaisseaux hypo-axiaux du système sous-cutané.

Revenant sur ce système sous-cutané caractéristique des Téléostéens, FRADE recherche en outre quelle peut être sa signification morphologique, donnée qui serait précieuse pour guider les recherches sur les autres scombridés. Il croit trouver l'origine de ce système dans les artères segmentaires semblablement à ce qui

(*) Ces travaux remontent respectivement à mai et novembre 1927. N'en ayant eu communication qu'en octobre 1929, nous n'avons pu les signaler dans nos précédents rapports.

a lieu chez les Sélaciens et certains reptiles. Quelle que soit, dn reste, l'origine qu'on puisse attribuer à ce système, l'auteur estime qu'il prend chez les Thunnidiens un tel degré de spécialisation qu'on peut en profiter en systématique.

Tel n'est pas, nous l'avons vu, l'avis du professeur ROULE qui n'accepte pas le nouvel ordre des Plecostéens de Kishinouye et considère le groupe des Thunnidiens comme ne constituant qu'une simple tribu dans la famille des Scombridés. Un des principaux arguments invoqués par ROULE en l'occurrence, était l'extrême variabilité de l'appareil circulatoire ; « les réseaux vasculaires manquant aux jeunes individus comme il est aisé de s'en assurer sur les thons de faible dimension pêchés dans la Méditerranée, en dehors de la période de reproduction. »

Contrairement à cette affirmation, FRADE déclare avoir toujours trouvé ces réseaux vasculaires, même sur des spécimens de 80 centimètres de longueur, les « cachorretas » des pêcheurs portugais.

Rate. — Jusqu'ici, FRADE avait trouvé que, chez le thon rouge, la rate occupe l'espace compris entre le duodénum et l'intestin moyen. Le même auteur nous fait connaître une autre disposition relative de ces organes constatée sur un thon portugais. Ici les deux branches de l'anse duodénum-intestin moyen sont accolées par de nombreuses et étroites adhérences tout le long de leur étendue, ne laissant pas de place à la rate pour s'y loger. Elle se trouve alors recouvrir en partie les trois segments intestinaux, prenant de ce fait une forme toute différente de celle précédemment décrite.

Vessie natatoire. — SELLA a trouvé une différence importante dans le volume relatif de la vessie natatoire chez les petits thons de 10-30 kg. où elle a la taille d'une simple bandelette, et chez les grands exemplaires (100-200 kg.) où elle atteint la taille d'un gros sac pneumatique. Chez les premiers, elle n'occupe qu'une faible région de la voûte abdominale, chez les seconds, elle la recouvre en entier.

Cette constatation a été faite par l'auteur sur des thons de course avec les organes génitaux arrivés presque à maturité et répétée dans une thonaire de retour aboutissant aux mêmes résul-

tats. Ceci met en doute l'observation de DE BUEN suivant laquelle la vessie natatoire du thon subit un agrandissement consécutif à la reproduction et explicable par l'amaigrissement de l'animal et l'augmentation résultante de son poids spécifique.

La plus grande partie des individus examinés par SELLA vers le milieu de juin, avaient à cette époque les glandes sexuelles bien avancées et présentaient déjà la vessie natatoire étendue sur toute la longueur de la voûte abdominale ; peu d'entre eux laissaient à découvert une partie de cette région.

Une autre transformation se vérifie corrélativement à la reproduction et se manifeste par un changement de consistance des parois de la vessie natatoire et de ses fibres réticulées. Dans certaines thonaires de retour, en effet, on sale cet organe pour la consommation, alors qu'il n'est jamais utilisable dans les thonaires de course.

Bibliographie — F. DE BUEN : Biología del àtún. — FRADE : Notas anatomicas sobre os Peixes Plecostios. — FRADE : Sur l'anatomie de deux poissons scomberiformes. — FRADE : Nouvelles recherches sur l'anatomie du thon rouge. — ROULE : Etude complémentaire du thon tunisien. — SELLA : Biologia e pesca del tonno.

III

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE, BATHYMÉTRIQUE ET CHRONOLOGIQUE

Distribution géographique. — SELLA circonscrit, pour l'habitat du thon, une vaste zone qui embrasse la Méditerranée et l'Atlantique septentrional, depuis les Canaries jusqu'aux Açores, l'Islande et la Norvège.

Cette zone comprend les Canaries, bien que la détermination du *Thunnus thynnus* de DE BUEN ait été rectifiée par FRADE. SELLA y indique en effet avec certitude sa présence, se basant sur l'examen de photographies qui lui furent communiquées. Ainsi que M. SELLA le fait lui-même justement remarquer à propos des déterminations de JORDAN et EVERMANN, qui ont fait en grande partie la revision du genre *Thunnus* d'après des documents photographiques, cette méthode présente de graves défauts ; de petites différences d'angles sous lesquels les vues ont été prises, de distances à l'objectif... peuvent altérer sensiblement les proportions des différentes parties. En tous cas, le thon ne paraît pas descendre sur la côte africaine, plus sud que la latitude du tropique. Il peut, par contre, dans le nord, déborder en certains points le cercle polaire. Sa présence a été notée sur la côte mourmane (82), il serait couramment rencontré dans le Lokse Fjord de Finmark près du cap Nord.

Il a été de même signalé à diverses reprises, au siècle passé, sur les côtes d'Islande, mais les renseignements précis manquent pour la période actuelle.

SELLA affirme sa présence aux Açores où aucune capture n'a pourtant été encore indiquée, se basant sur le fait qu'un thon, pêché en Sardaigne, portait un hameçon du type de ceux employés

dans ces îles, caractéristique par sa ligature spéciale. La certitude n'est donc pas absolue, mais, si le fait se vérifie, le procédé de déduction n'aura pas manqué d'élégance.

A l'est, il se retrouve jusqu'en Mer Noire et serait même fréquent dans la partie méridionale de cette mer.

A l'intérieur de cette aire de dispersion, SELLA délimite une zone réduite à la Méditerranée centrale et occidentale et ouverte sur les côtes atlantiques du Maroc et les côtes Ibéro-Lusitaniennes, jusqu'au cap Saint-Vincent. C'est l'aire de concentration génétique.

La cadence des migrations saisonnières fait que le périmètre du domaine occupé, intéressant successivement l'une et l'autre zone, tour à tour se resserre et s'élargit. Ces battements, d'après SELLA, se produisent sur le rythme suivant :

Vers la fin de l'hiver, le thon se rapproche des côtes et des centres de reproduction où il séjourne jusqu'en juin (thon génétique) ; après quoi, la ponte accomplie, il s'en éloigne, poursuivant les proies dont il se nourrit et se répand ainsi dans toute son aire de dispersion. Nous reconnaissons là le thon erratique de ROULE. En août s'achève cette migration centrifuge et les bancs se rapprochant à nouveau du centre méditerranéen y mènent une existence quasi-sédentaire. En novembre, nouvelle extension de l'habitat, départ vers le large pour l'hivernation et retour avant le printemps.

M. LE GALL nous donne des renseignements sur la présence des thons en Mer du Nord et en Atlantique N.-E., au cours des années 1927 et 1928. Leur apparition a pu être constatée en juillet sur les côtes W. d'Irlande (Klondyke grounds), où ils furent particulièrement abondants en juillet-août ; en juillet également sur la côte W. d'Ecosse, sur les côtes S. et W. de la Norvège, dans le Skagerack et le Kattegat.

Les harenguiers les rencontrèrent sur les pêcheries en juillet-août, dans l'E. et le S. de l'île Fair, puis au N. et à l'W. du Dogger-Bank et sur le Brucey Garden ; fin septembre et octobre, sur le bord W. du Dogger-Bank, alors qu'à la même époque, il apparaissait à son bord sud jusqu'à l'Upper Scruff.

En novembre et décembre, les chalutiers travaillant sur la Grande Sole, aux accores du plateau continental, en voyaient par bancs s'ébattre en surface.

M. SELLA, considérant d'une part comme établie l'identité de *Thunnus secundodorsalis* Storer et de *Thunnus thynnus* L. et d'autre part, la certitude de l'arrivée en Sardaigne du thon des Açores, estime qu'il n'est pas trop hardi d'étendre encore l'habitat de l'espèce. Jetant les yeux vers l'autre versant de l'Atlantique, il se demande si, par aventure, la zone de dispersion du thon ne comprendrait pas tout l'Atlantique septentrional.

Le « Horse-Mackerel » ou « Tuna » est en effet pêché jusqu'au Canada (Nouvelle-Ecosse) et aux Etats-Unis (G. du Maine, New-Jersey, Block-Island). L'hypothèse d'un voyage nuptial transatlantique des thons américains en Méditerranée n'est sans doute pas à retenir, car il existe au sud de Block Island une région où se rencontrent des exemplaires de très petite taille, nés certainement dans des parages voisins, mais leur présence n'exclut pas la possibilité d'un échange entre les thons des deux bassins.

Répartition bathymétrique. — On a trouvé un peu partout le thon fréquentant ainsi les eaux superficielles. Il en est souvent aperçu dans les fjords norvégiens ; les harenguiers le harponnent en Mer du Nord le long du bateau ; on le pêche à la ligne traînante, à fleur d'eau, dans le golfe de Gascogne ; à la fouine, en Méditerranée et dans le Bosphore ; mais il explore également le voisinage immédiat des fonds. Naguère le *Gaulois* ramena à Boulogne un thon pris au chalut, le *Königsberg*, en juillet 1928, en prit quatre à la fois de la même façon, sur les fonds des Klondykes. Nous avons, en outre, trouvé à plusieurs reprises, dans l'estomac des thons d'hiver de Bizerte, des seiches et des débris de zostères vertes, qui prouvaient que l'animal était venu chasser par petits fonds près des rivages. Enfin, parmi les hameçons recueillis par SELLA, ferrés dans la gueule des thons, figurent divers hameçons de palangres qui indiquent également que le thon descend parfois près du fond, par 40 ou 50 mètres, pour s'y nourrir.

Pour SELLA le gros thon aurait une plus grande possibilité d'accomplir de notables déplacements bathymétriques, car sa vessie natatoire est proportionnellement beaucoup plus développée que celle des petits exemplaires.

Le thon en Mer du Nord dans les temps écoulés. — Dans un chapitre de son dernier travail (94) : « Le thon rouge a-t-il toujours

fait partie de la faune normale de la Mer du Nord », mon successeur à Boulogne et bon ami J. LE GALL, remet en discussion le problème de l'arrivée du thon sur lequel nos ipinions divergeaient. Je dois dire que, pour ma part, j'avais établi mes principales raisons d'après les rapports des patrons boulonnais. Dieu sait si, durant les douze ou quinze jours de mer d'une « marée » nous avions le loisir d'en parler. Les souvenirs concordaient alors. Maillard sur son *Gaulois*, Bourgain qui me recueillit au large des Scilly sur le vieux voilier *Jean*, qui devait sombrer à quelque temps de là, Delpierre du *Saint-André*, grand chasseur de thons, avec qui j'ai drômé soixante heures durant en neuf jours de tempête, Delpierre du *Denis-Papin* et Delpierre de l'*Adrien*, leur vétéran à tous, s'accordaient à n'avoir pas souvenance de ces gros scombres avant l'exploit du *Turenne*. J'avais surtout les témoignages probants des trois vieux marins formant l'équipage de la *Manche*, chalutier de la Station, qui avaient commandé à la pêche à trente ou quarante ans de là et n'avaient pas cessé de naviguer depuis, de leur patron dont le beau dévouement sut mériter les plus insignes récompenses et qui avait bien voulu se charger de mener plus avant mon enquête.

Je dois convenir que je n'ai pas dû bien savoir remuer les souvenirs, puisque voilà qu'on « reconnaît aujourd'hui avoir toujours vu ces gros poissons, mais qu on ne savait pas comment les prendre ». Le patron Delpierre du *Petit-Poilu* (il avait de mon temps, s'il m'en souvient, le *Notre-Dame-d'Espérance*) fait remonter avec certitude à 1897 ses premiers essais malheureux pour les capturer.

Devant ces déclarations, mes convictions tombent et j'aurais mauvaise grâce à insister.

J'écrivais en 1923 : « ... il est donc très probable que la capture du *Turenne* marque une date d'apparition du thon sur le Dogger-Bank », bien que « sa présence n'était pas alors, en Mer du Nord, chose nouvelle ». Nous devons admettre comme possible qu'il en fut autrement.

Quoi qu'il en soit, le thon fait aujourd'hui partie de la faune normale de la Mer du Nord en tant que visiteur annuel. Son abondance pouvant y être influencée par les conditions hydrologiques de cette mer.

Bibliographie. — De Buen : Biología del atún. — Frade : Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique. — Heldt : Le thon commun en Mer du Nord. — Hoek : Catalogue des poissons du Nord de l'Europe. — Le Gall : Le thon rouge en Mer du Nord et dans l'Atlantique N.-E. — Sella : Biologia e pesca del tonno. — Sella : Migrazioni e habitat del tonno.

Expedition für Wissenschaftlich-Praktische Untersuchungen an der Murman Küste Bd 1. 1902.

IV

NOURRITURE

M. Sella résume les résultats de ses recherches sur le régime alimentaire du thon. Ils confirment en bien des points ce que l'on savait déjà :

1° Dans les thonaires, les estomacs des thons se montrent pauvres de contenu. Nous avons eu l'occasion d'expliquer le fait et de montrer qu'il correspond à un jeûne forcé. Le thon s'alimente pendant la période de maturation sexuelle, bien que d'une façon plus modérée qu'après la ponte, comme il est de règle chez la plupart des poissons.

A la dernière saison de pêche (juin 1929), nous avons découvert dans l'estomac d'un thon de Sidi-Daoud un hameçon (fig. 1) monté sur crin de Florence avec une plume blanche de goéland, du type de ceux employés sur les côtes tunisiennes pour la pêche des anguilles et du maquereau à la ligne traînante. Le parfait état de conservation de la pièce prouvait que sa présence était de date récente. C'est donc bien que le thon, en période génétique, poursuit encore les proies qui se présentent.

2° Le thon est un grand destructeur de bancs de petits poissons qu'il pourchasse : sardines, allaches, harengs, maquereaux, trachurus, scombresox, athérines, muges...

3° Nous avons noté également pour le thon des proies de grande taille ; M. Sella cite dans cette catégorie : l'Auxis, Thunnus alalonga et, dans le nord, d'après Hanson, des gades.

4° Parmi les mollusques, F. DE BUEN avait indiqué les calmars (*Loligo*), nous avions cité les seiches. M. SELLA retrouve les uns et les autres. Des thons pris par la *Tanche* en août 1928, avaient l'estomac bourré de céphalopodes (9).

Hameçon trouvé dans un thon capturé à Sidi-Daoud (juin 1929) (grandeur naturelle)

5° En plus des poissons migrateurs et des autres animaux marins rassemblés en bancs plus ou moins denses, SELLA signale des poissons côtiers : la saupe *(Box)* et des murénoïdes. La liste pourrait du reste s'allonger encore, car, comme tous les poissons voraces, le thon ne choisit guère.

Il poursuit et avale tout ce qui est proie ou semble l'être. Les lignes qui le pêchent sont boëttées de bouquets de crins, de plantes sèches, de tubes de caoutchouc. Le dernier hameçon que nous avons trouvé dans l'estomac de l'un d'eux portait, nous l'avons dit, de simples plumes d'oiseau. Nous avons même découvert une branche de bois mort dans l'intestin d'un autre sujet, où elle avait produit des lésions profondes.

6° Comme crustacés, DE BUEN avait déjà constaté l'abondance dans l'estomac de thons espagnols d'un crabe nageur : *Polybius henslowi* Leach. SELLA fait du thon un grand mangeur de décapodes, isopodes et schyzopodes divers. Le thon semble exploiter les formes pélagiques constituant le macroplancton, entre autres groupes les Hétéropodes (*Pterotrachea-Carinaria*), les Protocordés (Pyrosomes et Salpes). L'importance des bancs de *Meganyctiphanes norvegica* et d'*Euphosia Kronii* en Méditerranée ces dernières année a même eu d'heureuses conséquences pour la pêche dans le détroit de Messine. Les thons gavés de cette nourriture facile se laissaient aisément approcher et harponner par les pêcheurs.

Il semble donc vraisemblable que les êtres du plancton influent dans une certaine mesure par leurs fluctuations et leurs déplacements, d'Atlantique en Méditerranée, sur l'arrivée et la répartition des thons dans cette dernière mer, tout comme les bancs de crevettes rouges (*Euthemisto*) et de Phronimes règlent, dans l'Océan, les déplacements du thon blanc ou germon.

Cette nutrition planctonique contribue également à l'exode des thons de la Méditerranée dont l'énorme diffusion serait autrement restreinte, si l'animal se montrait plus éclectique et n'acceptait pour son régime nutritif que des espèces bien déterminées à habitat mieux circonscrit comme clupes ou scombres méditerranéens distincts des races atlantiques.

Pour cette même raison d'indifférence, le thon ne s'acharne pas toujours à la poursuite des mêmes essaims, laissant la proie suivie pour une autre plus facile ou plus abondante. Dans le détroit de Messine, nous dit SELLA, on le vit successivement donner la chasse aux différents poissons qui s'y trouvaient de passage : en automne, aux jeunes anchois, en hiver, à l'anguille, puis aux scombresox, etc.

Bibliographie. — F. DE BUEN : Biología del atún. — BELLOC : La croisière de la « Tanche » en 1928. — HELDT : Résumé de nos connaissances sur le thon. — JOUBIN et ROULE : Observations sur la nourriture des thons de l'Atlantique (*Germo alalonga* Gm.). Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco n° 348, 1918. — HELDT : Résumé de nos connaissances sur le thon rouge. — SELLA : Biologia e pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

V

MIGRATIONS

Etude directe des migrations. — La méthode de SELLA, sur laquelle nous avions fondé beaucoup d'espérances, tient ses promesses. De nouveaux hameçons, venus s'ajouter aux anciennes découvertes, renforcent aujourd'hui de précédentes conclusions et permettent des déductions nouvelles.

Depuis notre dernier rapport ont été identifiés :

3 hameçons espagnols du golfe de Gascogne retrouvés, l'un à la thonaire de Favignana, les deux autres à Sliten en Tripolitaine ;

1 hameçon des Açores avec sa ligature caractéristique, retrouvé à la thonaire d'Isola Piana en Sardaigne. L'enquête menée pour identifier cette pièce permit d'établir, avec une grande probabilité, la provenance des Açores d'un autre hameçon également trouvé en Sardaigne en 1924 ;

1 hameçon espagnol du golfe de Gascogne, forgé à la main, trouvé par le docteur HOEG du Musée de Trondhjem, en Norvège, au Fjord d'Oslo.

1 hameçon provenant de Tarifa trouvé à la thonaire de Gallipoli en Puglia ;

1 hameçon originaire de la région de Malaga-Almeria, trouvé à la thonaire d'Arzeu près d'Oran ;

3 poissons de plomb pour « Zoka » employés à Constantinople et trouvés dans l'estomac de trois thons pris à la thonaire de Bengasi au cours de la même saison de pêche ;

1 plomb « skandil » probablement de ceux employés par les palangriers turs, également récupéré en Cirénaïque.

Ce qui porte le total actuel à :

12 hameçons méditerranéens,
et 25 hameçons atlantiques.

Devant ces chiffres tombent les objections soulevées relativement à la valeur de la méthode et à son degré de probabilité.

Une confirmation de la provenance réelle des hameçons atlantiques peut se tirer des variations constatées dans les découvertes des dernières années qui se montrèrent en concordance avec les variations de la pêche. A un moment donné, cette industrie étant florissante vers Gibraltar, les hameçons de Tarifa se rencontraient presque exclusivement dans les captures. Depuis, cette pêche est entrée en décroissance, alors que s'est développée la pêche dans le nord ; les hameçons de Tarifa sont devenus rares et ceux du golfe de Gascogne nombreux.

*
* *

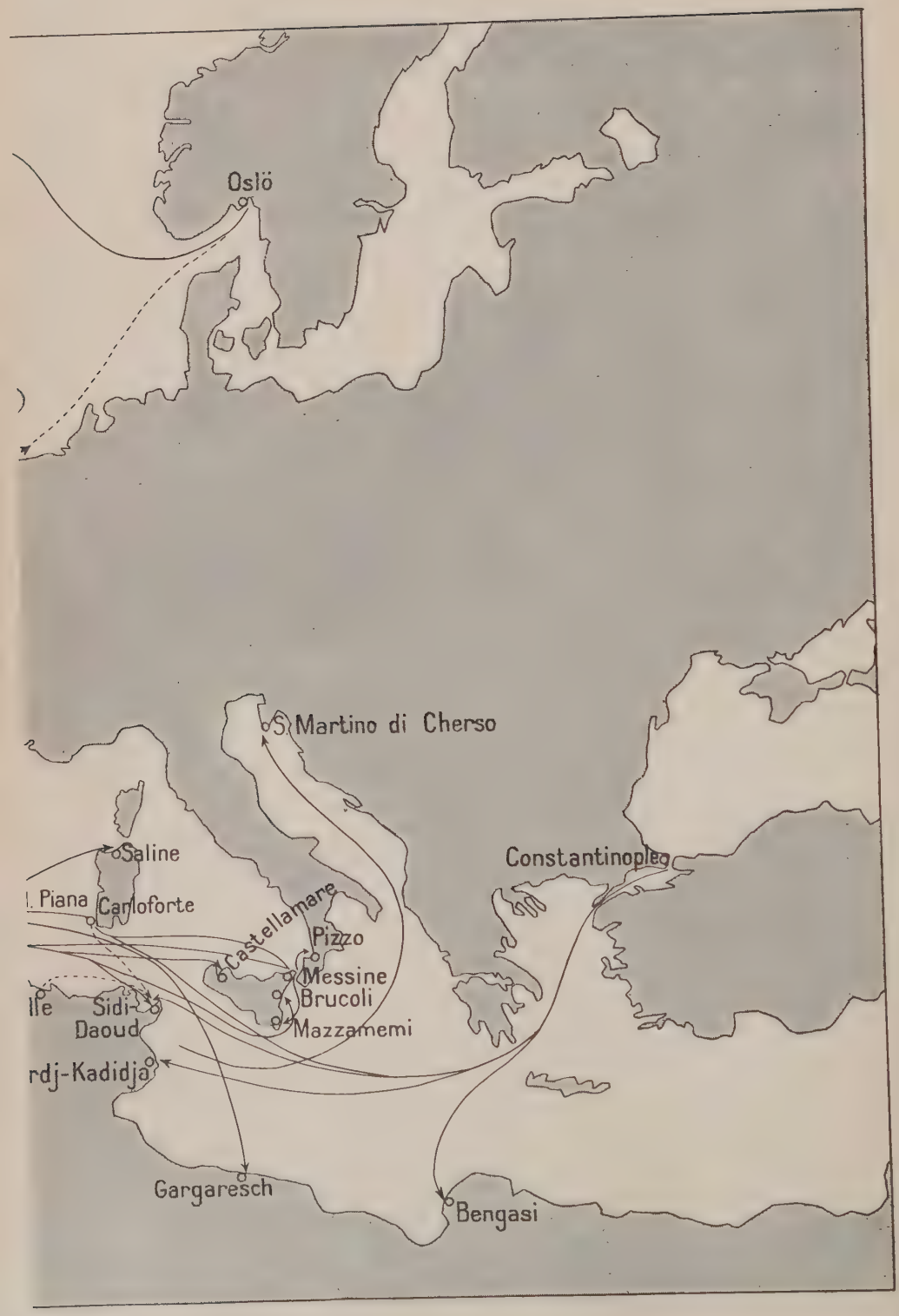
Un certain nombre de conclusions se dégagent de ces trouvailles :

1° Les hameçons méditerranéens prouvent un échange de thons entre les diverses régions de cette mer : du nord au sud (Malaga-Arzeu), du sud au nord (Tunisie-Adriatique), de l'est à l'ouest (Constantinople-Tripolitaine et Tunisie), de l'ouest à l'est (Malaga-Tripolitaine). Il ne saurait donc plus être question de séparer les thons de Méditerranée en groupes autochtones correspondant à divers bassins. Les continuels déplacements et renouvellements de la population thonière des différentes localités, se trouvent encore vérifiés par la rareté des hameçons trouvés dans les thons du lieu où ces hameçons sont utilisés.

2° Le lot d'hameçons atlantiques trouvés en Méditerranée démontre le passage certain des thons à travers Gibraltar. Le nombre élevé des témoignages (25) laisse penser qu'ils viennent même sur une large échelle.

3° L'hameçon du golfe de Gascogne découvert à Oslo établit enfin le rapport entre l'Espagne et la Norvège et, par suite, entre la Méditerranée et la Mer du Nord.

S. Sébastien
Açores
Cadix
Malaga
Tarifa
Arzeu
Philippe


Oslö
S. Martino di Cherso
Saline
Piana
Carloforte
Castellamare
Pizzo
Messine
Brucoli
Mazzamemi
Sidi-
Daoud
rdj-Kadidja
Constantinopleo
Gargaresch
Bengasi

L'étude morphologique des thons du nord rapportés à Boulogne nous avait conduit en 1923 à constater qu'il s'agissait bien là un thon méditerranéen. Cette conclusion trouve ici sa vérification directe.

Considérant la zone de dispersion du thon, définie dans un

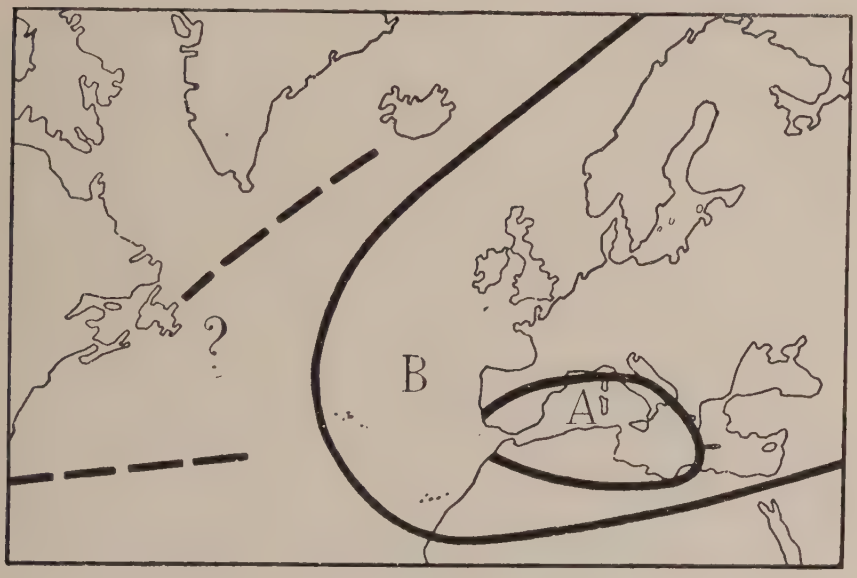


Fig. 2.

A Aire de concentration génétique du thon.
B Aire de dispersion du thon qui se reproduit en (A).
(d'après SELLA).

précédent chapitre, les diverses provenances des hameçons et les variations saisonnières de la pêche, M. SELLA schématise ainsi les migrations du thon :

1. *Rassemblement des thons en mai-juin dans la zone restreinte de reproduction* (A), limitée à la Méditerranée occidentale, le golfe de Cadix jusqu'au cap Saint-Vincent et la côte N.-W. du Maroc. En cette période, les thons sont absents des mers du nord et beaucoup moins nombreux sur la côte septentrionale de la Méditerranée. La pêche subit de même un arrêt dans le Bosphore, la Marmara et l'Adriatique.

2. *Mouvements successifs centrigufes, ou mieux dirigés essentiellement vers le nord, avec dispersion des thons dans toute l'étendue de leur vaste zone d'habitat* (B) précédemment définie.

La plus grande diffusion a lieu dans les mois les plus chauds de l'été et d'automne, principalement en septembre. Les premiers thons apparaissent, nous l'avons vu, en Mer du Nord au début de juillet.

3. *Nouvelle réduction de l'habitat à l'approche de l'hiver.* — Nous avons peu d'informations sur l'étendue de la zone occupée par les thons d'hiver, du fait que leurs déplacements s'accompagnent de migrations en profondeur, mais, selon toute probabilité, leur domaine subit alors une notable réduction. Les thons disparaissent complètement des mers du nord à partir de novembre ou peu après (*) et, sur les côtes de Méditerranée septentrionale, à cette date, tous les gros thons et presque tous les petits se sont éloignés.

4. *Dans la période mars-avril précédant immédiatement le temps de la reproduction, le thon accomplit une nouvelle migration vers le nord, comme la migration estivale, mais d'amplitude beaucoup plus limitée.*

On voit en effet le thon réapparaître en masse sur les rives nord de la Méditerranée et en Atlantique, où on le retrouve sur la côte espagnole du golfe de Gascogne, limite septentrionale de ce mouvement d'extension.

5. *Après quoi, en mai-juin, nouvelle disparition de la zone nord pour la concentration génétique*, puis le cycle recommence.

En résumé, il se vérifie donc deux mouvements de dispersion, le premier après l'hivernage, le second beaucoup plus étendu après la reproduction. Un fait, sur lequel nous reviendrons, est ici à noter, c'est un décalage dans les différentes phases de ces déplacements suivant qu'il s'agit de gros thons (100-200 kg.) ou de petits (15-50 kg.), ceux-ci présentant toujours un retard de quelques semaines.

(*) Sans mettre en doute l'exactitude de cette date, je considère qu'il y aurait lieu de la vérifier. Les principales indications que l'on a sur la présence du thon en Mer du Nord sont données par les pêcheurs harenguiers. Or, dès la fin d'octobre, les drifters abandonnent le *Dogger-Bk.* et tendent au *Smith Knoll*, descendent ensuite vers le *Sandettié* pour être devant Boulogne à la Toussaint. Or, en ces endroits, on ne vit jamais de thon. Cela ne prouve pas pourtant qu'il n'en reste plus dans les autres régions de la Mer du Nord, particulièrement sur le *Dogger* abandonné.

Etant données les dates d'apparition et de disparition du thon pour les diverses régions, il est possible de se faire une idée de la rapidité de ses déplacements. Certaines observations permettent même quelques précisions à ce sujet. A Christiansund, en Norvège, où actuellement l'arrivée des thons est contrôlée par les pêcheurs et d'autres observateurs avertis, on signale les premiers poissons dans la première semaine de juillet, exceptionnellement fin juin, et M. HANSON a pu observer qu'un de ces thons portait encore trace de la ponte récente.

La zone de reproduction connue la plus voisine étant en mer d'Espagne, et le thon ne pondant jamais avant juin, on peut conclure que le thon en question a pu se rendre en moins d'un mois du sud de l'Espagne jusqu'en Norvège.

*
* *

Le rythme de ces migrations s'accuse également dans le bassin même de la Méditerranée. En plusieurs régions où se pêche le thon non génétique, depuis le début du printemps jusque assez avant en automne, le régime des thonarelles permet de se représenter les mouvements que le thon accomplit. SELLA nous donne l'exemple de l'Adriatique : les thons arrivent sur la côte orientale de cette mer et dans les îles dès la fin de l'hiver, venant du large et du sud. En juin-juillet, se produit un arrêt dans les prises qui correspond à l'éloignement des individus pour la reproduction. Ils reviennent en août pour séjourner jusqu'à octobre-novembre où ils disparaissent à nouveau.

Ce régime de pêche en Adriatique se répète à peu de modifications près pour toutes les localités de la Méditerranée loin de la zone des madragues. Il en est ainsi dans le golfe du Lion (GOURRET, ROULE) ; à Constantinople (DEVEDJAN) et sur la côte méditerranéenne d'Espagne (DE BUEN). Chaque fois se vérifient les deux arrêts typiques en rapport avec l'hivernage et la reproduction.

Une certaine analogie semble exister entre les déplacements post-génétiques du thon d'Europe et les migrations correspondantes du thon d'Amérique. Là-bas aussi le thon fait son apparition dans les parties septentrionales (Canada) en juillet, c'est-à-dire après la reproduction, et y séjourne jusqu'à fin octobre, aux époques

même où on le voit arriver et partir en Mer du Nord. Inversement il est présent en hiver et au printemps dans le sud de Block Island.

L'existence d'un lieu de ponte au sud de cette île semble découler de la présence en cette région de très petits thons tant en été qu'en hiver. Selon toute probabilité donc, le thon américain accomplit une migration estivo-automnale d'une aire génétique méridionale vers le nord en tous points comparable à celle décrite pour le thon des mers d'Europe.

Notons en outre qu'en Europe les thons les plus gros s'avancent le plus loin vers les limites nord de l'aire de dispersion (Norvège). La même remarque se vérifie en Amérique où les gros exemplaires fréquentent de préférence le golfe du Maine et la Nouvelle-Ecosse, alors que, plus au sud (New-Jersey, Block Island), les individus sont en général plus petits.

M. SELLA attribue le fait à la plus grande capacité migratoire des individus plus âgés. L'instinct migrateur est toutefois très développé chez tous les thons adultes, même de médiocres dimensions, puisque l'hameçon recueilli à Oslo était porté par un thon de 60 kg. et un autre hameçon espagnol fut récupéré en Sicile sur un thon de seulement 28 kg.

TROPISMES

Thermotropisme. — On a recherché sous quelles influences déterminantes les thons accomplissent ainsi leurs importants voyages.

Pour SELLA il semble que l'aire de dispersion du thon d'Europe comme du thon d'Amérique soit déterminée en grande partie par le Gulf-Stream « qui monte le long de la côte américaine jusqu'au Canada, dérive ensuite vers l'est, baignant les Açores avant de se diviser en branches qui atteindront l'Europe suivant des directions variées ». « Le thon ne fréquente pas la côte du Canada au nord de Terre-Neuve à cause du courant froid du Labrador, il s'avance au contraire au nord de la Norvège jusqu'à des latitudes bien supérieures, justement parce que le courant du

Golfe y fait sentir son action ». « La présence du thon en cette dernière région ne peut s'expliquer que de cette façon. » (SELLA).

Nous renvoyons ici l'auteur à la définition du Gulf-Stream mise au point par LE DANOIS. Si l'on peut invoquer l'action de ce courant sur les thons d'Amérique, il vaut mieux ne pas faire intervenir dans des questions sérieuses l'hypothétique rameau mexicain venu réchauffer les fjords de Norvège.

La répartition du thon en Atlantique est plutôt soumise au régime des transgressions des eaux océaniques et les constatations faites à ce sujet pour le cas particulier de la Mer du Nord peuvent s'étendre à tout son domaine. On peut constater en effet que le début de la migration post-génétique du thon se place au moment même où la transgression océanique commence à s'avancer vers le nord (juillet) ; la plus grande extension du thon correspond à la plus forte avance de la transgression (août-septembre), et l'exode du thon des mers du nord se produit pareillement au moment du recul de la transgression atlantique (octobre-novembre).

Le thon toutefois, au moins en période erratique, n'exige pas exclusivement des eaux nettement atlantiques, il s'accommode de celles moins chaudes et moins salées qui les bordent et se déplacent en même temps.

Ainsi se trouve réduit en hiver le vaste habitat estivo-automnal des thons dont la sensibilité s'exagérant encore sous la stimulation sexuelle permettra une concentration nouvelle et le rassemblement des reproducteurs.

M. SELLA a remarqué que les jeunes thons arrivent avec quelque retard aux différentes étapes de leurs voyages où ils s'attardent également après les gros. On continue à pêcher à la ligne de petits thons sur les côtes de Dalmatie, à Messine, à Oran, après la disparition des grands individus. Dans les thonaires on observe de même un décalage de la pêche en rapport avec la grosseur des poissons capturés : les thonaires sardes qui prennent de gros thons font leurs plus fortes pêches (fin mai) un peu en avance sur celles de Calabre à thons moyens (début de juin).

Il nous a semblé que le phénomène pouvait trouver son explication dans une plus lente maturation des produits sexuels chez les jeunes individus. Prêts les premiers, les gros thons émigreraient d'abord, arriveraient avec quelque avance sur les thonaires,

pondraient de même avant les autres. Et en fait, dans les thonaires siciliennes de retour, les gros thons se présentent tout au début de juillet, les glandes génitales vides ou presque, alors que les petits retardent jusque fin juillet l'émission de leurs produits sexuels.

Il n'y aurait donc pas en l'affaire de « régimes différents pour les gros thons et pour les petits », mais de simples retards dans la succession des événements. Le jeune thon ne serait pas nécessairement « plus résistant au froid » que ses aînés, mais simplement en arrière sur eux d'une mesure.

Cette façon de voir n'explique pas toutefois, nous en convenons, pourquoi la taille moyenne des thons pêchés dans certaines thonaires sardes est toujours supérieure, et de beaucoup, à celles des thons pris dans d'autres. Il y a des régions à gros thons (Favignana) où la moyenne annuelle varie entre 100 et 200 kg. et des régions à thon moyens (Sidi-Daoud) où la moyenne oscille autour de 70 kg. L'explication doit sans doute être rapportée à d'autres causes.

SELLA assure que ces différences ne tiennent pas seulement à des considérations d'ordre géographique, mais à des causes d'ordre océanographique et « à la différence subtile de sensibilité des thons suivant l'âge ». Il nous faut alors admettre que ces mêmes jeunes thons « indubitablement plus résistants au froid » sont devenus plus sensibles et « exigent pour se reproduire les eaux plus chaudes » de la Calabre et de la Tunisie. Les mesures de températures faites jusqu'ici n'ont apporté aucune preuve sérieuse et des recherches sont encore nécessaires pour étayer ces suppositions, Les auteurs semblent toutefois d'accord pour considérer le thon pendant la période génétique comme hypersensible aux variations du milieu ; après quoi les reproducteurs s'en vont à la recherche de leur proie moins influencés par les conditions extérieures. Pourtant SELLA ne trouve aucune relation nette entre l'abondance de la pêche du thon de retour et celle des sardines ou autres poissons pouvant servir de nourriture. Il en conclut que le phénomène du retour doit être lui aussi essentiellement réglé par des facteurs océanographiques.

Bibliographie. — F. DE BUEN : Biología del atún. — DEVEDJAN : Pêches et pêcheries en Turquie. — GOURRET : Statistiques de la pêche du thon pendant, les années 1889-1890-1891. — HELDT : Le thon commun en Mer du Nord. — LE DANOIS : Etude hydrologique de l'Atlantique nord : Annales de l'Institut Océanographique I, 1924. — J. LE GALL : Contribution à l'étude de la biologie du thon rouge. — ROULE : Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale. — SELLA : Biologia e pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

*
* *

Halotropisme. — M. SELLA déduit encore des découvertes d'hameçons que les migrations des thons non génétiques ne sont pas influencées par la salinité, même entre des limites très amples. Les provenances des pièces récupérées montrent en effet que l'animal peut fréquenter indifféremment des eaux de teneur élevée en sel comme celles de la Cirénaïque (38-38,5 0/00), des eaux atlantiques moins salées (Açores, Nord de l'Espagne, 35,5 à 36,5 0 00) ou même faiblement chlorurées, comme celles du fjord d'Oslo, enfin des eaux de salinité très basse, comme sont celles de surface en Marmara et dans le Bosphore. La présence du thon en ces dernières régions n'est pas accidentelle, mais donne lieu à une pêche importante (100.000 kg. par an). Le thon se capture à Constantinople avec l'hameçon, à faible profondeur et même à la foëne quand il affleure. Dans le Bosphore, en surface, la salinité est d'environ 18 0/00. Pour trouver des nappes d'une salure, supérieure à 30 0 00 il faut descendre au-dessous de 40 mètres.

M. HOVASSE avait déjà formulé le même argument à l'encontre de la théorie de ROULE que M. SELLA n'accepte pas davantage.

On pourrait trouver, en comparant les températures des mers fréquentées par le thon, du cap Nord aux côtes africaines, des écarts au moins aussi importants pour conclure également à sa complète indifférence à ce point de vue. Pourtant M. SELLA admet l'influence de ces deux facteurs pendant la période de reproduction : « la salinité élevée ne semble pas favorable au thon génétique et ce serait là une des raisons de l'absence de centres de reproduction en Méditerranée orientale ». L'auteur distingue même des degrés pour les thons jeunes et pour les gros thons, ceux-ci « pré-

férant des eaux relativement moins salées et moins chaudes ». Il estime cependant que l'on ne doit pas parler pour le thon « de recherche des eaux les plus salées et les plus chaudes, mais d'eaux ayant un régime déterminé ». Il reste encore beaucoup d'indétermination dans cette mise au point.

Bibliographie. — HOVASSE : Migrations du thon et tropismes. — SELLA : Biologia e pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

*
* *

Phototropisme. — Nous avons signalé en son temps les obsertions du professeur SANZO démontrant le phototropisme positif des jeunes thons depuis les plus petites larves jusqu'aux exemplaires de 75 centimètres, après quoi, cette réaction se modifiant graduellement et profondément avec l'âge, l'animal adulte arrivait à fuir les vives lueurs. Ces conclusions sont opposées aux suppositions de ROULE qui, remarquant l'absence d'alevins dans le voisinage des thonaires, supposait que ces alevins devaient être lucifuges et menaient d'abord une existence abyssale. Il prévoyait de ce fait un entraînement possible d'un certain nombre d'entre eux par le courant profond de sortie du détroit de Gibraltar. La Méditerranée ainsi, tout en restant indépendante de l'Océan à l'égard des individus adultes, contribuait, par ses alevins, au peuplement de ce dernier.

SELLA fait remarquer que si le *Thor*, en effet, n'a réussi à prendre qu'un nombre très restreint de jeunes stades (treize), dont l'homologation lui semble encore douteuse, le *Ciclope*, par contre, en juin 1913, en a capturé plusieurs dizaines le long des côtes N. et E. de Sicile et qu'il en a été rencontré a des profondeurs diverses.

En tous cas, la courte durée de l'incubation de l'œuf et la rapidité avec laquelle non seulement croissent les larves et les jeunes stades, mais encore avec laquelle ils acquièrent l'indépendance des mouvements, font exclure pour cet auteur, avec certitude, le fait qu'il puisse y avoir un transport passif de thons des principaux centres de reproduction méditerranéens (Sardaigne Sicile, Tunisie, Tripolitaine) en Atlantique. Il en conclut même

que s'il y a un passage passif ou semi-passif de jeunes thons à travers le détroit de Gibraltar, il doit se vérifier plutôt de l'Atlantique vers la Méditerranée. Il existe en effet d'importantes zones de ponte voisines du détroit sur le versant atlantique. F. DE BUEN avait déjà signalé un tel passage des œufs et des embryons, notant même que les larves trouvent un refuge admirable dans les eaux chaudes, salées et riches en plancton du golfe de Velez, entre Seuta et le cap Tre Forcas. SELLA note toutefois que le thon dans cette région a déjà un certain âge, auquel il est parfaitement actif et peut avoir des déplacements spontanés.

Bibliographie. — F. DE BUEN : Biología del atún. — ROULE : La migration du thon rouge (Cons. Int. pour l'Expl. de la Mer. Rapport Atlantique 1923). — ROULE : Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale. — SANZO : Reazioni negative del tonno alla luce. — SELLA : Biologia e Pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

*
* *

Etude des races. — L'affirmation que tous les thons fréquentant la Méditerranée et l'Atlantique oriental du Tropique au Cercle polaire appartiennent à une même race, peut sembler quelque peu osée. Pourtant il se confirme qu'il doit en être ainsi.

L'identité au point de vue morphologique du thon de Mer du Nord et du thon de Méditerranée, signalée naguère, s'est vue renforcée par la comparaison des mesures effectuées par J. LE GALL avec les indices établis pour le thon tunisien.

SELLA dit de même avoir pris de nombreuses mensurations sur une cinquantaine de thons atlantiques (Cadix) et autant de thons méditerranéens (Tripolitaine), sans trouver de variations suffisantes pour individualiser des races distinctes. L'auteur se propose dans un prochain travail de comparer ses chiffres avec ceux que nous avons donnés pour le thon de Tunisie.

Cette notion d'une race unique est encore prouvée par la croissance pratiquement la même pour les thons atlantiques et ceux de Méditerranée. L'examen des vertèbres de 1.800 thons de diverses provenances a fourni à M. SELLA cet argument de premier ordre. Une race nordique et une race méditerranéenne, en effet, présenteraient très certainement des différences dans leur

croissance, comme il est vérifié sur la plupart des autres espèces de poissons.

L'hypothèse de STEUER sur l'existence possible d'une race de grands thons atlantiques et d'une petite race méditerranéenne, semble donc ne pas devoir être retenue. Cette croyance est pourtant répandue chez bien des praticiens de la pêche, basée sur la raison que, dans certaines thonaires, on pêche de petits thons, dans d'autres, de plus grands. En réalité, on peut trouver toutes les grandeurs intermédiaires et les différences de taille tiennent simplement à des différences d'âge.

L'existence d'une race unique est encore la déduction logique des découvertes sur les thons méditerranéens d'hameçons de toute provenance. Même s'il y avait, en effet, coexistence de races locales, il faudrait admettre la présence d'une race diffuse répandue dans le domaine d'habitat de toutes les autres, d'Oslo à l'Espagne, des Açores à la Sardaigne, de la Mer Noire aux côtes tunisiennes. Pour qu'une telle race homogène survive et se perpétue, il est en outre nécessaire que des conditions comparables se réalisent à chaque éclosion. Cette nécessité implique l'existence d'un lieu de ponte commun, une concentration en une aire réduite des reproducteurs dispersés dans leur vaste zone d'habitat. C'est bien ce qui correspond à la théorie migratrice du professeur SELLA.

Bibliographie. — HELDT : Le thon touge en Mer du Nord. — LE GALL : Contribution à l'étude de la biologie du thon rouge. — SELLA : Biologia e pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno. — STEUER : Neuere Arbeiten über die Wanderungen der Mittelmeer-Thunfishe.

VI

PONTE — DÉVELOPPEMENT — CROISSANCE

Lieux de ponte. — Le fait que les animaux capturés dans les madragues ont leurs glandes génitales bien développées, avait fait supposer qu'ils arrivaient là pour la ponte prochaine et que l'emplacement des frayères devait se trouver dans le voisinage immédiat. A la vérité, si quelques mâles peuvent être rencontrés bouvards, le sperme coulant sous la seule pression de l'abdomen, il est bien rare de trouver des femelles complètement matures. Les ovaires employés à la confection de la boutargue se montrent, pendant toute la passe de course, fermes et compacts avec des ovules non encore complètement transparents et ne coulant pas d'eux-mêmes. En fin de saison seulement, il est possible d'en trouver quelques-uns partiellement vidés. M. Sella rapporte que certains chefs de thonaires disent avoir vu les thons émettre, dans les chambres, de grandes quantités d'œufs. L'auteur retient le fait, mais estime qu'il doit se produire très rarement, et note, à juste raison, qu'il s'agit ici de thons retenus peut-être longtemps captifs.

L'an passé, M. le professeur Roule me faisait en outre cette remarque que les thons dans les chambres de capture ne montrent pas cette inquiétude, cette nervosité des reproducteurs mûrs qu'une pressante nécessité tourmente. Ils ne se livrent pas aux jeux et aux évolutions que l'on observe à pareil moment chez la plupart des autres poissons. Certainement ils ne sont pas encore prêts.

Il a été noté également que les pêches au filet fin, tant en profondeur qu'en surface, au voisinage des chambres ou dans le corpo même, ne rapportaient jamais d'œufs ni de larves de thons.

Depuis plusieurs années, nous connaissons ces insuccès en Tunisie comme SANZO et SELLA les ont éprouvés en Sicile et en Tripolitaine.

Enfin, les fécondations artificielles tentées jusqu'à ce jour n'ont pas une seule fois réussi, bien que certaines aient porté sur des ovules déjà presque transparents et semi-flottants.

Tous ces faits prouvent que la position des pêcheries de thons génétiques, bien que pouvant donner d'utiles indications pour localiser les lieux de ponte, ne marquent pas nécessairement elles-mêmes de tels emplacements. Les fonds favorables doivent se trouver au delà et M. SELLA qui publie cette conclusion peut être sûr que son avis sera partagé. Conformément à sa façon de voir, la concentration des thons dans les eaux où sont calées les thonaires n'a pas comme but la reproduction même, mais la maturation des glandes génitales. Pour l'émission des produits sexuels, l'animal accomplirait un mouvement au large, probablement assez limité. Il est possible, dit l'auteur, que ce mouvement ne se produise pas une seule fois, mais qu'il y ait une succession d'éloignements et de rapprochements de la côte, ce qui expliquerait la présence dans les boutargues de fin de saison de course de glandes partiellement vidées.

On sait (F. DE BUEN) que les ovaires ne se vident pas d'un seul coup. Les différentes phases de développement et les diamètres variés des ovules qui s'y trouvent prouvent en effet que la ponte doit être fractionnée.

Le thon devient apte à se reproduire dès la troisième année de son âge. Il atteint alors le poids de 15 kg. Un commencement de formation des glandes génitales peut parfois s'observer chez des individus âgés seulement de deux ans. Dans les cas exceptionnels de croissance rapide, la maturité complète peut être même atteinte. Dans les circonstances défavorables, elle peut au contraire attendre jusqu'à la quatrième année. En tous cas, le thon pubère ne pèse pas moins de 12 kg.

Epoque de ponte. — L'époque de la fraie a pu être facilement délimitée connaissant, d'une part, la période de la pêche de course où les individus sont en pleine maturation et, d'autre part, les dates des pêches de retour d'individus ayant pondu .

Nous avons indiqué ces périodes dans un précédent rapport

pour différentes régions. SELLA fait remarquer qu'il y a lieu de distinguer ici suivant la taille des sujets. Les petits thons marquent effectivement un retard dans leur formation, ce qui fait que pour eux la ponte est plus tardive.

Sur les côtes de Sicile, par exemple, la ponte commence dès juin et se termine dans la seconde décade de juillet pour les thons gros et moyens ; elle se prolonge jusqu'en août pour les petits. Il arrive même de trouver en Adriatique en août de petits thons avec des boutargues développées.

Par des pêches de plancton exécutées régulièrement dans le détroit de Messine, le professeur SANZO a pu noter l'apparition et la disparition des œufs de thon au cours des trois dernières années. Les premiers œufs de la saison ont été péchés respectivement les 30 mai, 31 mai et 3 juin, les derniers furent trouvés dans la dernière décade de juillet.

De l'œuf, après deux jours d'incubation, sort une larve dont nous savons, d'après SANZO, SELLA et EHRENBAUM, les caractéristiques. Comparant les exemplaires du *Thor* identifiés par EHRENBAUM parfois, sous quelques réserves, avec le matériel qu'il possède, M. SELLA doute que les larves d'EHRENBAUM soient bien de jeunes thons.

M. SELLA est merveilleusement placé pour suivre sur un matériel abondant l'évolution des jeunes stades. Il nous confie, incidemment, avoir pu recueillir « à plusieurs reprises et au cours de diverses années, des milliers et des milliers d'alevins de thon en surface ». Nous ne pouvons que regretter que l'auteur ne nous ait pas davantage fait part de ces riches trouvailles et souhaitons vivement qu'il nous entretienne bientôt sur ce sujet si peu connu.

Si M. SELLA a quelque peu délaissé les tout jeunes stades, il nous apporte du moins des données du plus haut intérêt concernant la croissance au cours des périodes suivantes du développement.

Il nous apprend que le thon né en juin, pèse déjà en septembre de 300 à 500 grammes. Ces chiffres s'accordent parfaitement avec ceux fournis par le Duc d'Ossada, ils les complètent et nous permettent de tracer ici la courbe probable de croissance au cours des premiers mois (fig. 3). Anticipant ensuite sur une publication prochaine, M. SELLA nous dévoile le résultat de ses recherches sur

la croissance en longueur et en poids du thon pour les quatorze premières années.

Partant de ces données, nous avons établi les graphiques ci-contre (fig. 4) qui les résument. Les nombres indiquent les valeurs moyennes trouvées pour une série de près de 1.500 thons pêchés en juin en Tripolitaine. Seuls les exemplaires d'un et de

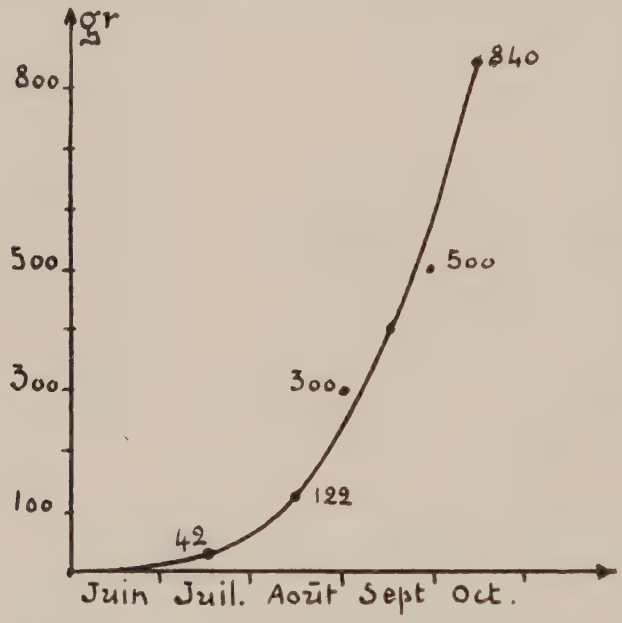


Fig. 3

Courbe de croissance, du thon aux premiers âges, tracée d'après les données du Duc d'Ossada et de M. Sella

deux ans proviennent de la pêche des thonarelles d'Adriatique, les thonaires, normalement, ne capturant pas d'immatures. La méthode suivie est celle préconisée par F. DE BUEN par le dénombrement des anneaux des vertèbres. Nous avons également porté sur le graphique les points représentatifs de la taille et du poids d'un thon espagnol à 12 anneaux d'hiver d'après F. DE BUEN (1 m. 90, 119 kg.) après avoir établi la correspondance des mesures, ainsi que le point figuratif d'un thon américain de deux ans pesant 12 kg. La correspondance, pour le premier n'est pas parfaite,

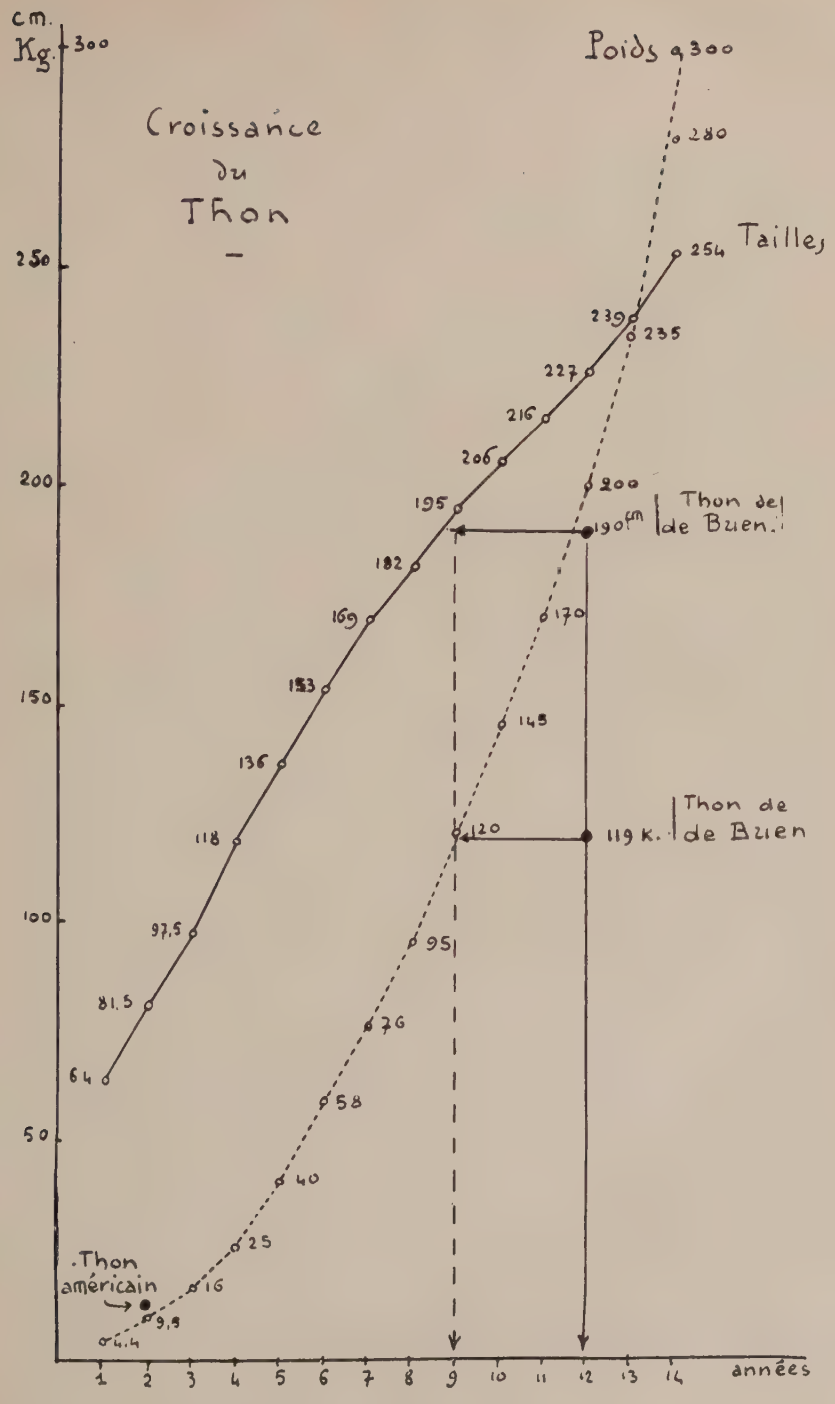


Fig. 4

Courbes de croissance en taille et en poids du thon établies d'après les données de M. Sella

les valeurs se rapporteraient mieux à un exemplaire de dix ans de SELLA, mais il serait intéressant de connaître les variations moyennes et l'erreur probable. Une étude analogue sur les thons américains serait à désirer. Elle permettrait, si les valeurs se montraient comparables, de prolonger la courbe ou de séparer les races si elles ne concordaient pas. On sait en effet que le thon américain atteint des tailles inégalées dans nos mers. Alors que les exemplaires européens n'arrivent jamais à 500 kg. en poids, il n'est pas rare de trouver dans les eaux américaines des pièces dépassant ce chiffre. Le maximum authentique à Block Island est de 1.225 pounds, soit 556 kg. On a vu sur le marché de Boston, provenant de la Nouvelle-Ecosse, un thon de 1.300 pounds (590 kg.). On parlerait même (v. SELLA) d'exemplaires de 1.600 pounds : 726 kg. !

Bibliographie. — F. DE BUEN : Biología del atún. — EHRENBAUM : Scombriformes. Rep. Dan. Oc. Exp. 1926. — HELDT : Le thon rouge : Résumé de nos connaissances sur la question. — SANZO : Uova e larva di Scomberoidi. — SELLA : Caratteri differenciali dei giovani stadi di *Orcynus thynnus* L.O. *alalonga, Auxis bisus* Bp. — SELLA : Biologia e pesca del tonno. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

VII

PÊCHE ET INDUSTRIE

Il y a lieu de considérer diverses méthodes de capture. D'une part la ligne, la gaffe, le harpon, et le fusil-harpon, les filets mobiles : seinches, courantille, thonarelles ; qui capturent les thons erratiques ; d'autre part, les installations fixes de thonaires capturant le thon en période génétique.

Parmi les premières, il en est qui sont pratiquées de façon accidentelle comme pêche secondaire, corrélativement à celle du hareng par exemple que les thons poursuivent, ou par sport, comme la pêche du thon à la gaule en Norvège ou en Amérique. Il en est au contraire qui prennent, en certaines régions, l'importance d'une pêche spéciale : à Constantinople, Messine, dans l'Adriatique, le golfe du Lion, Bizerte, Tarifa, San-Sébastien, Christiansund, aux Canaries, à Madère, aux Açores. Elles se pratiquent alors pendant la plus grande partie de l'année, tandis que les thonaires ne fonctionnent normalement que pendant deux ou trois mois. Pourtant c'est de ces dernières qu'on s'est presque exclusivement occupé dans les études jusqu'ici faites. Les tailles impressionnantes des poissons, la puissance de leurs troupes nombreuses et jusqu'à la mise en scène qui préside à leur capture, étaient propres à frapper les esprits. L'arrivée régulière des bancs, leur disparition totale à époque fixe ont aussi retenu l'attention ; enfin, des raisons d'ordre pratique : importance des capitaux mis en œuvre, variété des industries annexes, chiffres des bénéfices aux années d'abondance ou des pertes subies lors des mauvaises saisons, justifiaient ces exclusives préoccupations.

M. Sella pourtant s'apprête à publier un travail sur la pêche

des thons à l'hameçon, méthode qui prend chaque jour plus d'importance en tous pays pour les captures de thunnidiens. Il a recueilli à cet effet une riche documentation tant en Europe qu'en Amérique et au Japon.

L'étude des diverses pêches est également utile, car, erratique ou reproducteur, c'est toujours du même thon qu'il s'agit. Le nombre relativement élevé des hameçons atlantiques récupéré en Méditerranée serait même, pour SELLA, un indice du nombre limité des gros thons dans les mers, étant donné la faible probabilité qu'ils ont d'être ferrés sans dommage.

Une autre déduction plus nettement évidente peut être tirée du fait que les hameçons du nord de l'Espagne rencontrés en Méditerranée, étaient portés par les plus gros thons. C'est donc que la côte Cantabrique doit être visitée par de nombreux thons de grande taille ; alors que ceux pêchés dans cette région sont en grande majorité petits (15 à 30 kg.). Ce renseignement peut intéresser les pêcheurs qui, en montant sur des lignes plus résistantes, auraient l'occasion de réussir de belles captures.

Fluctuation de la pêche. — Le rendement des thonaires est sujet d'année en année à des variations diverses et souvent imprévues au point que bien souvent on a regardé cette pêche comme régie par le hasard seul. Pourtant si l'on considère les résultats pour l'ensemble des pêcheries et pour un grand nombre d'années, on peut faire ressortir des périodicités remarquables. A ce point de vue l'étude des statistiques peut être suggestive.

Considérées séparément, les statistiques de chaque thonaire indiquent les fluctuations de la pêche en un lieu, certaines tenant à des circonstances locales ou accidentelles, d'autres pouvant au contraire avoir une cause d'ordre général. On retrouve ces dernières dans la comparaison des statistiques des différentes thonaires prouvant qu'elles sont en partie sujettes aux mêmes influences, périodiques ou non. La pêche de plusieurs madragues peut se ressentir en effet des mêmes causes océanographiques qui déterminent par exemple l'abondance ou la rareté du poisson, son rapprochement de la côte ou son éloignement vers le large.

Nous avons signalé déjà les déductions que l'amiral Neuparth a su tirer de la considération de statistiques portugaises. Depuis.

F. DE BUEN s'appuyant sur une très ancienne statistique du professeur Sarmiento, nie au contraire toute périodicité dans le rendement des thonaires espagnoles. Cette statistique comprend des données relatives à la pêche du thon sur les côtes sud-atlantiques d'Espagne s'étendant sur une période de deux cent trente et une années, de 1525 à 1756. Elle indique bien d'amples oscillations, mais qui ne correspondent pas à des périodes régulières. Pour DE BUEN les variations de la pêche sont toutes conditionnées par des influences locales. SELLA ne peut se résoudre à prendre en considération les statistiques de Pedre Sermiento. Il reste sceptique devant les captures de 70.000 thons pour une seule thonaire, se demandant comment on peut matériellement pêcher, saler et traiter plus de 1.000 thons par jour au cours d'une saison. Il suppose que de plus petits poissons doivent figurer dans ces totaux.

Pour sa part, cet auteur a cherché à rassembler tout le matériel statistique existant, documents officiels, registres privés, archives pour la Sardaigne, la Sicile, la Tunisie et le Portugal, et, partant de ces données, en a tiré les conclusions que voici :

1° *La pêche du thon subit en Italie et en Tunisie des fluctuations séculaires* (fig. 5). Les maxima se sont produits dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, puis vers 1880. Un minimum s'est présenté en 1820-1830, un autre se place présentement, coïncidant avec la crise actuelle ;

2° *Ces fluctuations séculaires correspondent à celles vérifiées pour les mêmes périodes en Portugal.* Les thons méditerranéens et les thons atlantiques sont donc soumis à des influences communes.

3° *Les fluctuations séculaires des thonaires atlantico-méditerranéennes se trouvent en correspondance avec la dernière fluctuation séculaire de la pêche du hareng dans le Skagerrak*, constatation déjà faite par Neuparth en ce qui regarde la partie atlantique et qui renforce la théorie des marées profondes à grandes périodes de Petterson (fig. 6) ;

4° *Il existe des zones individualisées dans lesquelles l'ensemble des fluctuations secondaires de certaine ampleur présentent une analogie marquée.* — Une semblable zone embrasse par exemple la Sardaigne et la Tunisie, distincte de la zone sicilienne. Cette ana-

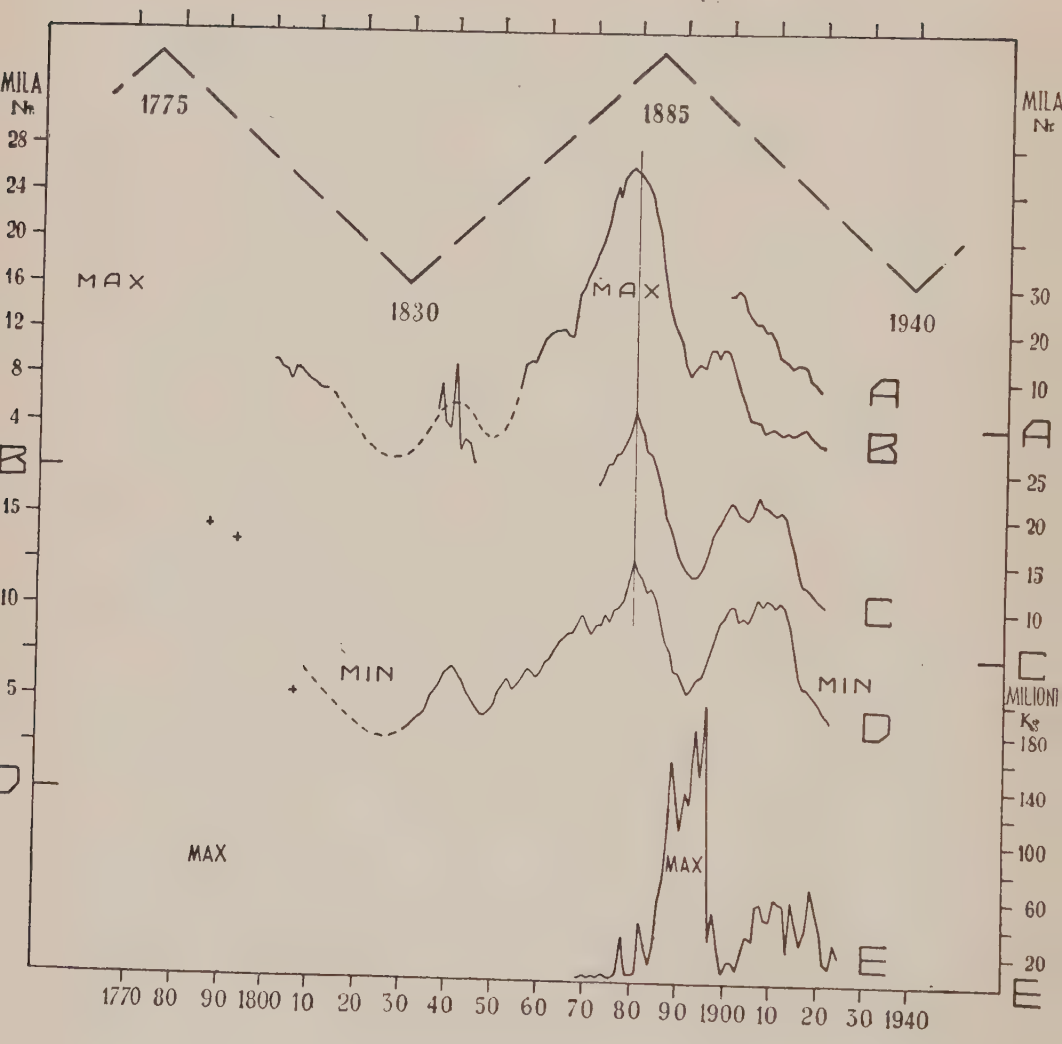


Fig. 5.

Rendements en nombre de thons : péréquation par trois années (trait fort) et par neuf années (trait fin) des thonaires :

A Favignana-Fornica (Sicile) ; les (°) se rapportent à des résultats isolés.
B Isola-Pina (Sardaigne, groupe de Carloforte).
C Sidi-Daoud (Tunisie).
D Saline (Sardaigne).
E Flumentorgiu (Sardaigne).

d'après M. Sella.

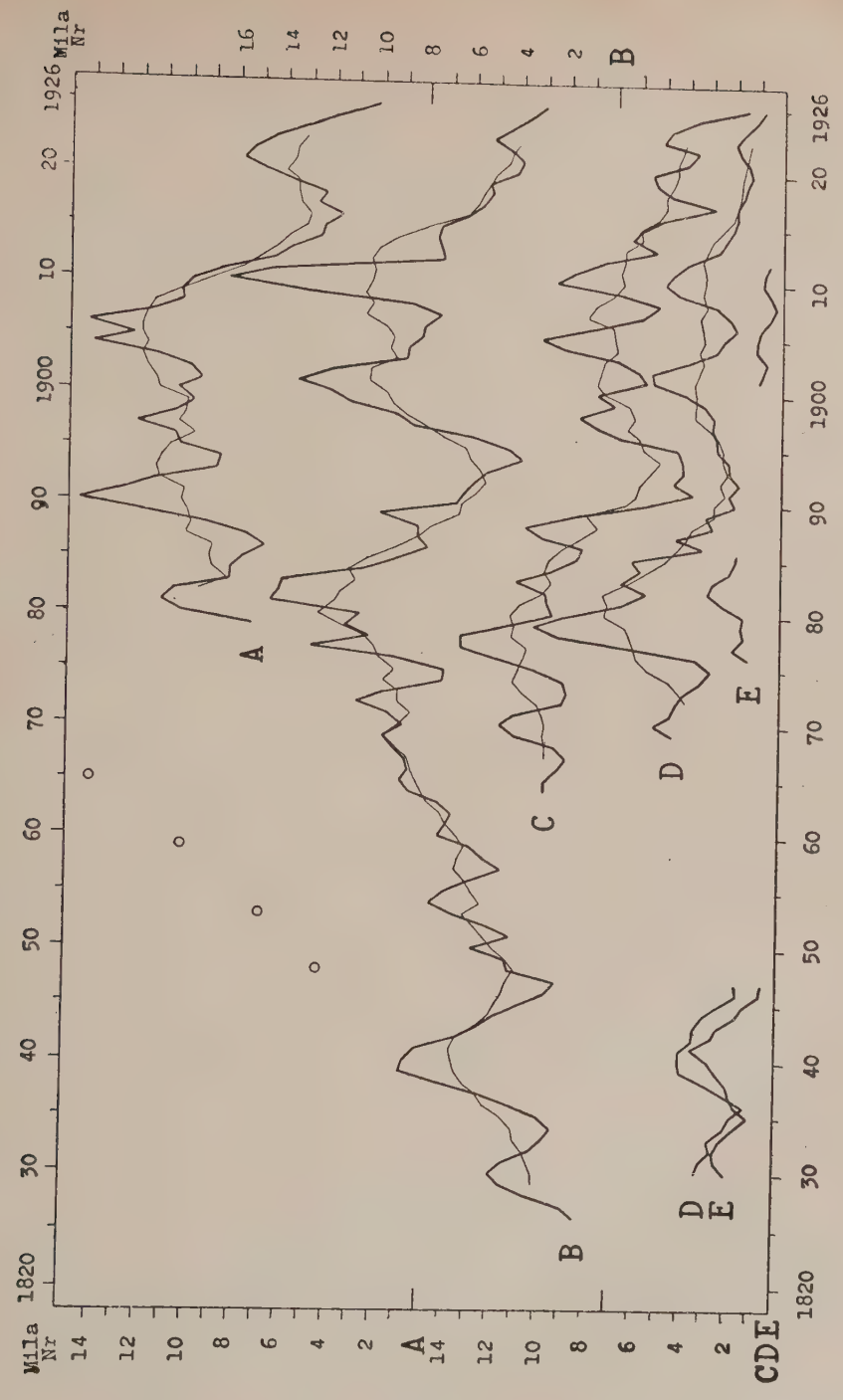


Fig. 6.

Diagrammes des rendements (péréquation par neuf années) des thonaires :
A Groupe de Tavira (Portugal).
B Medo das Cascas (Portugal).
C Sidi-Daoud (Tunisie).
D Porto-Scuso, Isola Piana (Sardaigne).
E Pêche du hareng en Bohuslän (d'après JOHANSEN)

(d'après SELLA).

logie fait croire à SELLA que la diminution subite du rendement de Sidi-Daoud vers 1895, que ROULE attribue à la pluviosité et aux apports d'eau douce provenant du lac de Bizerte, trouverait une raison plus plausible dans l'analogie de régime avec la Sardaigne ;

5° *On peut mettre en évidence dans chaque thonaire des fluctuations périodiques secondaires*, la courbe de rendement de chacune d'elles se laissant décomposer en éléments périodiques ou quasi-périodiques qui, dans certains cas, par leur régularité, peuvent permettre des prévisions .

Il résulte de toutes ces conclusions que la crise qui frappe actuellement l'industrie des thonaires est due à une cause naturelle à laquelle il ne semble pas possible de porter remède. En Italie comme en Tunisie, industriels et raïs aux abois ont dénoncé les lamparos et les chalutiers comme principaux coupables. Satisfaction leur a été donnée sans meilleur résultat. Le vrai remède c'est le temps. Il faut s'y résigner. Pourtant pêcheurs et industriels peuvent avoir l'assurance qu'il s'agit là d'une crise passagère. On se trouve actuellement au minimum d'une période séculaire et, si les choses vont normalement, la courbe doit ces années-ci reprendre son mouvement ascendant avec les hauts et les bas qui caractérisent cette pêche à fluctuations extrêmes.

Bibliographie. — F. DE BUEN : Biología del atún. — NEUPARTH : Les variations de rendement des madragues portugaises. — PETTERSON : Ur Svenska hydrografistk-Biologiska Kommissionens Skrifter VI, 1921. — SELLA : Migrazioni e habitat del tonno.

*
* *

Statistiques. — Devant l'intérêt que peuvent présenter les statistiques, nous avons cru utile de rassembler dans ces rapports les résultats numériques pour chaque campagne. Ils sont pour cette année malheureusement incomplets, mais nous espérons les grouper plus nombreux et plus détaillés lorsque seront connus les renseignements pour les divers pays. Les précisions demandées de différents côtés ne nous étant parvenues qu'en partie, nous n'avons pu adopter non plus le mode de présentation que nous nous étions proposé et que nous emploierons par la suite, notant

sur une carte l'emplacement de la thonaire et son rendement.

La campagne pour 1929, exception faite pour les thonaires espagnoles qui ont commencé leur reprise, a été lamentable dans tous les pays, bien que seulement une partie des thonaires ait été calée.

Les résultats sont les suivants :

MAROC ESPAGNOL

Thonaire	Alphonso XIII	1.352 thons
—	Abella	3.084 —
—	Cabila	32 —

ESPAGNE

Thonaire	Santi-Pietri	3.284 thons
—	Tarifa	1.445 —
—	Zhaara	1.800 —
—	Tarbase	2.200 —
—	Tonil	2.551 —
—	Rosa	1.400 —
—	Las Tores	723 —
—	Punta Umbria	423 —
—	Reggente	605 —

SARDAIGNE

Thonaire	Isola Piana	1.109 thons
—	Porto Paglia	870 —
—	Bosa	200 —
—	Porto Scuso	1.034 —
—	Saline	643 —
—	Monte Peloso	415 —
—	Flumentorgia	246 —

SICILE

Thonaire	Flavignana	632 thons
—	Formica	354 —
—	Cusumano	251 —
—	Bonagia	470 —
—	Seccon	73 —
—	Scopello	141 —
—	Castellamare	142 —
—	Magazzinazzi	310 —
—	Trabia	492 —
—	Mondello	491 —
—	S-Nicola	145 —
—	Solanto	436 —
—	Oliveri	504 —

TUNISIE

Thonaire	Cap Zebib	325 thons
—	Sidi-Daoud	1.242 —
—	Ras ej Ahmar	648 —
—	Conigliera	258 —
—	Bordj Kadidja	103 —

TRIPOLITAINE

Thonaire	Tripoli Vecchio et Marsa Sabrada	3.180 thons
—	Zanzur	774 —
—	Gargaresch	201 —
—	Sidi Ballama	2.262 —
—	Sliten	1.186 —

Certains de ces renseignements nous ayant été donnés officieusement, nous noterons toutes les corrections qui pourraient y être apportées.

Signalons l'heureuse décision de la Direction Générale des Travaux Publics de Tunisie qui, estimant que pour les études sur la pêche du thon des renseignements aussi exacts que possible sont nécessaires, fait reprendre, comme par le passé, la pesée individuelle des thons qui avait été depuis quelque temps suspendue. Le poids total exact figurera désormais aux statistiques au lieu du chiffre calculé d'après un poids moyen adopté.

Bibliographie. — Bolletino di Pesca, di Piscicoltura e di Idrobiologia An : V fasc : V 1929. — Pêche maritime nº 586, août 1929. — Renseignements personnels divers.

CONCLUSION

Si la question du thon a fait de rapides progrès, il importe de les bien établir tout en les complétant.

Il ne serait pas superflu d'apporter dans la confusion des Thunnidiens quelque clarté par une meilleure connaissance des espèces mal connues d'Atlantique : thons des Açores, de Madère, des Canaries ; de savoir si le thon américain a quelque parenté avec celui de nos mers. Il est utile de vérifier la conception d'une race unique. La méthode des indices peut servir de base à ces recherches. F. FRADE nous dit avoir entrepris à ce sujet des mensurations sur les thons atlantiques. M. SELLA nous annonce la publication de ses mesures sur les thons méditerranéens. Encore convient-il que les termes de comparaisons soient eux-mêmes bien établis. Nous avons fait remarquer dans notre définition du thon tunisien que le nombre des exemplaires ayant servi à cette étude n'était pas toujours aussi élevé qu'il aurait été désirable. Afin de rectifier les limites calculées pour chaque groupe ou de les mieux établir, nous avons ces dernières années poursuivi les mesures dont nous donnerons de notre côté les résultats.

La distinction des races peut également être établie en considérant la croissance des êtres. C'est la méthode qui nous a permis de distinguer le hareng des Small's et que Belloc utilisa pour l'étude des races de merlus. Elle est ici d'une réalisation facile par le procédé de DE BUEN de l'examen des vertèbres. SELLA nous a indiqué en passant les conclusions auxquelles il est ainsi arrivé et le travail plus complet qui va paraître pourra servir de base. L'étude directe des migrations par les hameçons, déjà si féconde, nous apportera sans doute de nouvelles données. Dès le début, nous avons accordé confiance à cette méthode et cette année encore de nouveaux hameçons ont été marqués. Nous n'avons pas eu

connaissance qu'aucun de ceux poinçonnés jusqu'ici ait été retrouvé. Cela tient à la faible probabilité des rencontres, et peut-être aussi au modèle adopté à double crochet sans ardillon ; il est plus facile au thon de s'en débarrasser que d'un hameçon du type normal. Il serait intéressant de faire, particulièrement sur les thons du nord de l'Espagne, des expériences réelles de marquages en montant des hameçons numérotés sur une bosse cassante.

Nous avons vu, par ailleurs, combien les statistiques pouvaient être tuiles et avons entrepris ici une publication d'ensemble de résultat des pêches. Pour que les renseignements soient à l'avenir aussi complets que possible, nous prions nos collègues et les industriels des différents pays de bien vouloir répondre aux demandes que nous leur adresserons.

Ainsi, par la collaboration de tous, pourra sa vérifier la prophétie du professeur JOUBIN, qui dernièrement écrivait :

« ... Les migrations mystérieuses de ce thon si important au point de vue industriel, continuent à faire l'objet de discussions entre naturalistes. La difficulté et la rareté des observations laissent encore beaucoup de marge aux hypothèses, mais, peu à peu, grâce aux faits précis comme ceux déjà apportés, le cercle se resserre et l'on arrivera vraisemblablement, avant qu'il soit longtemps, à savoir au juste ce que sont les migrations, la reproduction et les diverses races de ce poisson. »

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. — Amico (F. C. d'). Duca d'Ossada. *Osservazioni pratiche intorno la pesca, il corso, il camino dei tonni.* Messina, 1816.
2. — Ancona (V. d'). *La pesca del tonno nel Quarnero.* Rivista Maritima. Roma, 1925.
3. — Angotzi (Francesco). *L'industria delle tonnare in Sardegna.* Bologna, 1905.
4. — Athanassopoulos. *Sur les thonnides en Grèce.* Com. Ren. Acad. Scient., 1923.
5. — Athanassopoulos. *Note complémentaire sur les thonnides en Grèce (Méditerranée orientale).* Bull. Inst. Océan. Monaco, 1924.
6. — Athanassopoulos. *La migration des thons* (Pêche Maritime n° 452-23-1-27).
7. — Athanassopoulos. *Sur la présence du thon en Méditerranée orientale.* Prakitka de l'Acad. d'Athènes, 7 juin 1928.
8. — Aristote. *Historia Animalium.*
9. — Belloc (G.). *La croisière de* La Tanche *en* 1928. (Revue des travaux de l'Office Sc. et Techn. des Pêches Maritimes, T. II, Fasc. I, mars 1929).
10. — Bellon (Luis). *Como descuartiza el atún.* Bol. de pescas, 1925.
11. — Bellon (Luis). *Preparación de conservas de atún. La cocción de la carne.* Boletin de Pescas, 1926.)
12. — Bellon (Luis). *La industria del atún en España.* (Resul. de las Camp. real. por acuerd. internacionales, n° 3.) 1926.
13. — Berthelot (Sabin). *Etudes sur les pêches maritimes en Méditerranée et l'Océan.* Paris, 1868.
14. — Blanchère (H. de la). *Dictionnaire des pêches,* 1868.
15. — Bounhiol. *Une théorie hydro-dynamique des pseudo-migrations du thon commun* (Thynnus vulgaris C. V.) *dans la Méditerranée.* (C. R. de l'Ac. Sc.), T. 152. 1911.
16. — Bounhiol. *Le régime du thon sur les côtes algériennes et dans la Méditerranée occidentale.* (Bull. Trimest. de la Société d'Enseignement profess. et techn. des Pêch. mar., avril-juin 1911.)
17. — Bounhiol (J.-P.). *Les mœurs ambulatoires du thon commun en Méditerranée.* (Bul. de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, n° 9, 1911.)
18. — Bounhiol. *Les pseudo-migrations du thon méditerranéen* (Thynnus vulgaris Cuv. et Val.) (C. R. Ass. Franç. Av. Sc. 1911.)
19. — Bourge. *Les pêches maritimes de la Tunisie.* (Tunis, 1908.)

20. — Bourge. *La pêche du thon en Tunisie.* (Bull. trimes. de la Soc. d'Ens. prof. et techn. des Pêch. mar., Paris, 1909.)
21. — Bourge. *Les pêches maritimes de la Tunisie.* (6e Congrès nation. des Pêch. marit. tenu à Paris), Paris, 1914.
22. — Braganza (D. Carlos de). *Resultados das investigações scientificas feitas a bordo do yach « Amelia ».* (Pescas maritimas. I. A. pesca do atum no elgerve em 1898), Lisboa, 1899.
23. — Brown-Goode. *History of the American menhaden.* (Annual. Report of the U. S. Commission of Fisheries), 1877.
24. — Buckland (Fk.). *Natural History of British fishes.* London, 1880.
25. — Buen (Fernando de). *Datos para la estadistica de pesca en las costas vascas* (1918.). (Boletin de pescas, 1920.)
26. — Buen (Fernando de). *Costa Sudatlantica y Canarias.* La Pesca maritima en España en 1920. (Boletin de pescas, 1922.)
27. — Buen (Fernando de). *Biología del Atún* (Orcynus Thynnus L.). Rapport préliminaire sur la croisière de l' « Almirante Lobo » et le « Principe Alberto de Monaco ». (Bull. Comm. inter. pour Explor. Scient. Mer Méditer., nº 10, 1924.)
28. — Buen (Fernando de). *Biología del Atún* (Orcynus Thynnus L.) (Résult. de las Camp. real. por acuerd. inter., nº 1, 1925.)
29. — Buen (Fernando de). *Catálogo ictiologico de Mediterraneo español y de Marruecos.* (Resul. Camp. real por acuerd. inter., nº 2, 1926.)
30. — Buen (Fernando de). *Notas sobre la biología del atún y de la sardina.* (Boletin de Pescas, août 1927.)
31. — Buen (Odon de). *Les migrations du Thon* (Orcynus thynnus) *sur les côtes atlantiques sud de l'Espagne.* (Com. Ren. Acad. Scien., 1924.)
32. — Buen (O. de). *Rapport sur la Croisière de l' « Almirante Lobo » en* 1923. (Bull. de la Commis. Int. pour l'Explor. Sc. de la Méditer., nº 10, 1924.)
33. — Calapaj (G. R.). *Relazione sl du uno speciale processo per la conzervazione in scatola dei latti di tonno e dei pesci in genere.* (Boll. di pesca, di pisc. e di idrobriol. Ann. III, fasc. IV, Roma 1927.)
34. — Cederstrom. *Anteckningar an norra Bohusläns Vertebrat Fauna.* (Oefvers K. Vet. Akad. Förh. Stockholm, 1874.)
35. — Cetti. *Storia naturale di Sardegna, III, Gli Anfibi e Pesci.* (Sassari, 1777.)
36. — Charcot. *Rapport préliminaire sur la campagne du « Pourquoi-Pas ? » en* 1923. (Annales hydrographiques, Paris, 1924.)
37. — Collett (R.). *Norges Fiske. Kristiania,* 1875.
38. — Collett (R.). *Meddelelser om Norges Fiske i Aarene* 1875-1878 (1879).
39. — Collett (R.). *Meddelelser om Norges Fiske i Aarene* 1884-1901 (1902).
40. — Couch (Jonathan). *Fishes of the British Islands,* 1848.
41. — Cunningham (J. T.). *On the marine fishes and invertebrates of Sta Helena.* (Proc. Zool. Soc. London, 1910.)
42. — Cuvier et Valenciennes. *Histoire naturelle des poissons* (VIII), 1831.
43. — Davy (J.). *On the temperature of some fishes of the genus Thynnus.* (Proc. Roy. Soc., London 1835.)
44. — Day (F.). *The fishes of the Great Britain and Ireland. London* 1880-1884.

45. — Delgado (Juan). *Baleares. La pesca maritima en España en* 1920. (Bol. de pes., 1921.)
46. — Devedjian (Karekin). *Pêches et Pêcheries en Turquie.* (Constantinople, 1926.)
47. — R. Ph. Dollfus. *Les poissons utilisés pour la conserverie sur la côte atlantique du Maroc.* 10e Congrès des Pêches et Industr. Marit. Alger 1927. (Bull. de l'Ens. Prof. et Techn. des Pêch. mar., octobre-décembre 1928.)
48. — Dresslar (Fl. B.) et Fesler (B.). *A review of the mackerels of America and Europe.* (Bull. U. S. Fish Commission, 1899.)
49. — Duge (F.). *Der Thunfischfang in der Nordsee.* (Jahresb. über die Deuts. Fi., 1924-25.)
50. — Duge (F.). *Thunfischfang in der norwegischen Fjorden.* (Der Fischerbote, 1925.)
51. — Duge (F.). — *Das Thunfischproblem.* (Der Fischerbote, 1926.)
52. — Duhamel de Monceau. *Traité général des Pêches,* 1764.
53. — Ehrenbaum (E.). *Scombriformes.* (Rep. Danish. Ocean, exp., 1926.)
54. — Eschricht et Muller. *Uber die arteriosen und venosen Windernetze an der Leber des Thunfishes und einen merkwredigen Bau dieses Organes.* (Abh. Akad. Wiss, Berlin 1836.)
55. — Faravelli (E.). *Cenno preventivo su di un muscolo a fibre liscie osservato nella zona ciliare dell'occhio del Thynnus vulgaris.* (Atti. Accad. Sc. Torino 1890.)
56. — Fernandez (Cesareo). *Anuario de la Comision Permanente de Pesca,* 1869.
57. — Frade (F.). *Sur l'anatomie de deux poissons scombériformes : Thunnus thynnus L. et Auxis thazard Lacep.* (Bulletin de la Société Portugaise des Sc. Natur., T. X. nº 1, 1926.)
58. — Frade (F.). *Sur la vessie natatoire de Thunnus obesus Lowe.* (Bull. de la Soc. Portug. des Sc. Natur., T. X, nº 7, janvier 1927.)
59. — Frade (F.). *Nouvelles recherches sur l'anatomie du thon rouge.* (Bulletin de la Soc. Portugaise des Sciences Natur. (T. X, nº 14) et Travaux de la Station de Biologie Maritime de Lisbonne nº 16, nov. 1927.
60. — Frade (F.). *Notas anatomicas sobre os Peixes Plecosticos* (Note au Congreso de las Asociaciones Española y Portuguesa para el Progreso de las ciencias. Cadix mai 1927.)
61. — Frade (F.). *Sur quelques thons peu connus de l'Atlantique* (Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles, T. X, nº 20, août 1929.)
62. — Galliani (A.). *La pesca del tonno a Trapani* (*Neptunia, Venezia* 1903.)
63. — Gamberini (E.). *Monografia Maritima.* (La pesca del Tonno, 1918.)
64. — Giard (A.). *Observations sur le catalogue des poissons du Boulonnais* (Bull. Soc. Zool. de France, 1888, t. XIX, p. 457.)
65. — Giard (A.). *Sur la présence du thon* (*Thynnus vulg. L.*) *dans la Mer du Nord.* Bull. Soc. Zool. de France et Belgique, 1889, t. XX, p. 178.)
66. — Gourret. *Recherches statistiques sur la pêche du thon dans le golfe de Marseille.* (Annales du Musée d'Hist. Nat. de Marseille, III, 1889.)

67. — Gourret (Paul). *Examen de la pâture de quelques poissons comestibles du golfe de Marseille.* (Trav. Zool. appl., deux. année. Ann. Musée d'Hist. Nat. de Marseille, 1890.)
68. — Gourret. *Statistique de la pêche du thon pendant les années* 1889, 1890, 1891. (Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille, IV, 1893.)
69. — Gourret. *Les pêcheries et les poissons de la Méditerranée.* Provence). (Bibl. des connaissances utiles. Paris, 1894.)
70. — Gruvel. *L'Industrie des Pêches en Norvège.* (Notes et Mémoires de l'Off. S. et Techn, des Pêches marit., n° 16, Paris 1922.)
71. — Haaland (Trygve). *Et nyt redskap til fangst av. makrelstorje n. m.* (Norsk Fiskeritidende, 12 te hefte, 1923.)
72. — Hansen (H. H.). *Zoologia Danica. Kobenhavn,* 1907.
73. — Hanson (Bernhardt). *Makrelstorjefangt.* (Norsk fiskeritidente, 6 te hefte, 1925.)
74. — Hanssonc (A.). *Till Knnedomen om norra Bohulsäns Vertebrafauna. Stockholm,* 1881.
75. — Heldt (H.). *Le thon commun* (Orcynus thynnus L.) *en Mer du Nord.* (Notes et Mémoires Off. Sc. et Techn. des Pêches maritimes, n° 22, Paris, 1923.)
76. — Heldt (H.). *Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge* (Orcynus thynnus L.), oct. 1925. (Comm. Int. pour l'Expl. Sc. de la Méditerranée. Rapports et procès-verbaux des Réunions. Vol. I, nouv. sér. 1925.)
77. — Heldt (H.). *Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge* (Thunnus thynnus L.), mai 1926. (Bull. Stat. Océan. Salammbô.)
78. — Heldt (H.). *Le thon rouge* (Thunnus thynnus. L.) *Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet.* (Bull. de la Stat. Océan. de Salammbô.)
79. — Heldt (H.). *Contribution à l'étude des races de thons* (Thunnus thynnus) *Caractères biométriques du thon tunisien et considérations sur sa croissance,* (Annales de la Station Océan. de Salammbô, n° 4, déc. 1927.)
80. — Heldt (H.). *Le thon rouge. Progrès des recherches sur la question.* (Bulletin de la Société Océan. Salammbô n° 9, 1928.)
81. — Heldt (H.). *Le thon rouge* (Thunnus thynnus L.). Examens des travaux publiés (1928). Observations nouvelles (4e Rapport à la Commission Internat. pour l'Expl. Sc. de la Méditerranée. Rapports et procès-verbaux des réunions, vol. IV (N-S), mai 1929 et Bulletin n° 13 de la Station Océan. de Salammbô, 1929.)
82. — Hoek. *Catalogue des poissons du Nord de l'Europe avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région.* (Publicat. de circonstance, n° 12, Cons. Int. pour l'Expl. de la Mer. Copenhague, 1914.)
83. — Hollberg. Bohuslänske Fiskarne III. Göteborg, 1882.
84. — Hovasse (R.). *Migrations du thon* (Orcynus thynnus L.) *et tropismes.* (Bull. de la Soc. Zool. de France, t. LII, n° 1, mars 1927.)
85. — Jordan et Evermann. *A review of the Giant Meckerel-Like, Spearfishes and Swordfishes* (Occas. Pap. Californ. Acad. Sc. XII, sept. 1926, p. 1-113, pl. 1-20.)

86. — Joubin (L.). et Le Danois. *Catalogue illustré des animaux marins comestibles des côtes de France et des mers limitrophes avec leurs noms communs français et étrangers.* 1re partie. (Mémoires de l'Of. Sc. et Techn. des Pêches Maritimes. Paris, 1924.)
87. — Jurine (L.). *Mémoire sur quelques particularités de l'œil du thon* (Scomber thynnus L.) *et d'autres poissons.* (Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 1821.)
88. — Kishinouye (Kamakichi). *Contributions to the comparative study of the so-called Scrombroid-Fishes.* (Journal of the College of Agricult. Imp. Univ. Tokio, 1923.)
89. — Kitahara (T.). *Scombridae of Japan* (Journ. of the Fisheries Bureau, 1897.)
90. — Kroyer (H.). *Danmarks Fiske*, 1838.
91. — Lardier. *Hygiène alimentaire. Intoxication produite par du thon conservé.* (Bull. Méd. Vosges Rambervilliers, 1891-92.)
92. — Le Gall (J.). *La pêche en Norvège.* (Mémoires, Série spéciale, nº 4. Off. Sc. et Techn. des Pêch. Marit. Paris, 1926.)
93. — Le Gall (J.). *Contribution à l'étude de la biologie du thon rouge* (Thunnus thynnus L.). (Journal du Conseil Int. pour l'Expl. de la Mer, vol. II, nº 3, 1927.)
94. — Le Gall (J.). *Le thon rouge* (Thunnus thynnus L.) *en Mer du Nord et dans l'Atlantique N.-E.* (Journal du Conseil, vol. IV, nº 2 et Revue des Travaux de l'Office des Pêches, t. II, fasc. 3, 1929.)
95. — Le Marhadour. *L'avenir de la pêche hauturière du thon dans la Méditerranée.* (VIe Congrès de la Pêch. Mar. Tunis, 1914.)
96. — Lilljeborg (W.). *Sveriges och Norges Fauna.* Upsala, 1891.
97. — Lleo (José Maria). *Costas de Cataluña. La pesca marítima en España.* Bol. de Pescas, 1923.)
98. — Lowe (R. T.). *A supplement to a synopsis of the fishes of Madeira.* (Proc. Zool. Soc. London, III, 1849.)
99. — Lussana (P.). *Casi di avvelenamento per ingestione di tonno* (Boll. Soc. Med. Prov. Bergamo 1894.)
100. — Lutken. *Spolia Atlantica*, Bd. XII, nº 6, 1880.
101. — Mac Intosh. *Report of the St Andrew's Marine Laboratory*, 4th Report *Fish. Board for Scotland* 1885.
102. — Malm (A. W.). *Göteborgs och Bohusläns Fauna.* Göteborg, 1877.
103. — Mantia (Vito La). *Le tonnare in Sicilia* (Palermo, 1901.)
104. — Marcacci (A.). *Sur le pouvoir toxique du sang du thon* (Arch. Ital. Biol. 1891.)
105. — Marcacci. *Sulla tossicità del sangue di tonno* (Atti Cong. Gen. Ass. Med. Ital. 1891, Siena, 1893.)
106. — Marchesetti (C.). *La pesca lungo le coste orientali dell' Adria.* (Trieste, 1882.)
107. — Massalien (F. C.). *Descriptio oculorum Scombri, Thynni et Sepiæ*, Inaug. Sissert Berolini, 1815.

108. — MASTERMANN (A. T.). *On the skeleton of the tunny.* (Rep. Fish. Board for Scotland 272-283, 1894.)
109. — MEEK (A.). *The migrations of fish.* (London, 1916.)
110. — MIRANDA (Alvaro de). *El arte de pesca almadrada.* (Bol. de pescas, 1925.)
111. — MIRANDA (Alvaro de). *La pesca del atún en España.* (Resultado de las Campañas realizadas por acuerdos internacion, n° 4, juil. 1927.)
112. — MOBIUS ET HEINCKE (Fr.). *Die Fische des Ostsee.* Berlin, 1882.
113. — MURRAY et HJORT. *The depths of the Ocean,* 1922.
114. — MUTH (J. P.). *Der Thunfischfang bei Palermo Zool. Garfen,* 1869.
115. — NEUPARTH (A. E.). *Subsidios para o estudo dos peixes imigrantes nas nossas costas de Portugal. Atun. A pesca maritima.*
116. — NEUPARTH (Amiral). *Les variations de rendement des madragues portugaises.* (Communication à la Commission Internationale pour l'Expl. de la mer. Réunion de Paris, 1923.)
117. — NIEWENGLOWSKI (G. H.). *Les prétendues migrations du thon méditerranéen* (Cosmos Paris, 1913,)
118. — NILSSON. *Scandinavisk Fauna. Fiskarna.* Lund, 1855.
119. — NINNI. *La pesca nell' Adriatico.* (Ministero del l'Industria, Commercio et Lavoro, Sezione Pesca, Roma, 1917.)
120. — NINNI. *La comparsa del tonne nel mare e nelle lagune di Venezia e revisione del gruppo tonni per l'Adriatico.* (Reg. Comitato talassografico Italiano, Venezia, 1921.)
121. — NINNI. *Per la pesca in Libia, Eritrea, Somali.* (Reg. Comit. Talas. Ital., 1921.)
122. — NINNI. *La migrazione del tonno nei mari di levante.* (Reg. Comit. Talas. It., 1922.)
123. — NISUKE TAKAHASI. *On the Plecostei, an order of the Teleostomi established by Pr. Kishinouye.* (Journal Coll. Agric. Imp. Univ. Tokio VII, n° 4, p. 383-398, pl. XXIX, mai 1926.)
124. — PAGNONI (G.). *Avvelenamento per ingestione di tonno* (Boll. Soc. Prov. Bergamo, 1894.)
125. — PARONA (Gorrado). *La pesca maritima in Liguria.* (Atti Soci. ligur. di Sc. Nat. et Geo. IX, 1898.)
126. — PARONA. *Il tonno e la sua pesca.* (Reg. Com. Talass. Ital., Mem. 68, Venezia, 1920.)
127. — PAVESI (P.). *Le migrazioni del tonno* (Rendic. Instit. Lomb. Milano, 1887, 2. ser.).
128. — PAVESI. *Relazione alla Commissione Reale per le tonnare.* (Atti della Commissione Reale per le Tonnare. Ministero di Agricultura, Industria e Commercio, Roma, 1889.)
129. — PAVONE (Dr. A.). *Sterilizzazione delle scatole di sardine e di tonno* (Bol. di Pesca, di Pisc. e di Idrobiol. Ann. II, fasc. IV, Roma, 1926.)
130. — RAGGI (G. A.). *Pesca dei tonni a Favignana.* (Rivist. maritim. Roma, nov. 1894.)

131. — ROULE (Louis) et THOULET (J.). *Rapport sur le litige pendant entre les propriétaires de thonnaires de Porto Paglia et Porto Scuso et la Société anonyme des Mines de Malfidano.* Paris, (1912.)
132. — ROULE (Louis). *Etude complémentaire sur la migration et le détournement des thons* (Orcynus thynnus) *dans la région des Thonnaires de Porto Paglia et Porto Scuso.* (Paris, 1913.)
133. — ROULE (L.). *Observations sur la migration reproductrice du thon commun* (Orcynus thynnus L.) (Bull. du Muséum d'Hist. Nat., Paris, 1913.)
134. — ROULE (L.). *Traité raisonné de la pisciculture et des pêches.* (Paris, 1914.)
135. — ROULE. *Etude préliminaire sur la biologie et la pêche du thon commun* (Orcynus thynnus L.) *dans la Méditerranée occidentale* (VI[e] Congrès Nat. des pêches maritimes tenu à Tunis, 1914.)
136. — ROULE. *La biologie et la pêche du thon dans la Méditerranée occidentale* (Revue générale des sciences pures et appliquées, 25[e] année. Paris, 1914.)
137. — ROULE. *Sur la migration et la pêche du thon sur nos côtes méditerranéennes.* (C. R. Ac. des Sc. t. 163, Paris, 1916.)
138. — ROULE. *Observations sur la sténothermie du thon commun.* (C. R. de la Soc. de Biologie, t. 79, 1916.)
139. — ROULE. *Etude sur les aires de ponte et les déplacements périodiques du thon* (Orcynus thynnus L.), *dans la Méditerranée occidentale.* (Annales de l'Inst. Océan., VII-7, Paris, 1917.)
140. — ROULE. *La disparition périodique du thon* (Orcynus thynnus L.) *dans le golfe du Lion pendant l'année* 1916. (Bull. du Muséum d'Hist. Nat., n° 6, Paris, 1917.)
141. — ROULE. *Sur l'habitat du thon* (Orcynus thynnus L.) *et ses déplacements littoraux dans la Méditerranée occidentale française.* (C. R. Ac. des Sc., t. 165, Paris, 1917.)
142. — ROULE. *Considération sur la biologie du thon commun* (Orcynus thynnus L.), (Bull. de l'Inst. océan. Monaco. n° 348, 1918.)
143. — ROULE. *Remarques sur quelques particularités biologiques des scombridés de nos côtes.* (Bull. de la Soc. zool. de France, Paris, 1919.)
144. — ROULE. *Sur les changements périodiques du thon commun* (Orcynus thynnus) *et sur leur liaison avec les conditions du milieu.* (C. R. Ac. des Sc., t. 173, Paris, 1921.)
145. — ROULE. *Les poissons migrateurs, leur vie et leur pêche.* (E. Flammarion, Paris, 1922.)
146. — ROULE. *Considérations sur l'œcologie abyssale des alevins de thon.* (Communic. au Congrès de Paris ; Com. Int. pour l'Expl. de la Mer, 1923.)
147. — ROULE (L.). *La migration du thon rouge* (Orcynus thynnus L.). (Cons. Int. pour l'Expl. de la Mer. Rapports et procès-verbaux, vol. XXXV, Rapport Altantique, 1923.)
148. — ROULE. *Variation de la pêche du thon rouge sur les côtes de la Tunisie.* (Comm. au Congrès des Soc. Savantes, Dijon, 1924.)
149. — ROULE. *Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée occidentale.*) Bull. de la Stat. Océan. de Salammbô, n° 2, 1924.)

150. — ROULE. *Etude complémentaire sur le thon de Tunisie.* (Ann. de la Stat. Océan. de Salammbô, n° 2, 1926.)
151. — ROULE. *Sur les déplacements du thon rouge* (Orcynus thynnus L. ou Thunnus thynnus L.) *dans le bassin occidental de la Méditerranée.* (C. R. Ac. des Sc., t. 183, n° 20, 1926.)
152. — ROULE (L.). *Les poissons et le monde vivant des eaux*, p. 220-238, Paris 1929.)
153. — RUSSO (A.). *Effetti della pesca con le sorgenti luminose sul prodoti delle reti di posta a Catamina e sul prodotto della tonna della Sicilia orientale. Atti Accad. Gio. Sci.* Nat. Catania 1913.)
154. — SANEZ REGUART (Antonio). *Diccionario historico de las artes de la pesc. nacional.* (I. 1791.)
155. — SANZO. *Uova e larva di Scromberoidi.* (Boll. de Minist. del ' Agric., Ind. e Com., anno 8, Ser. B. Roma, 1909.)
156. — SANZO. *Studi sulla biologia del tonne* (Orcynus thynnus L.). (Rivista, mens. di pesca e Idrob. Anno : 5, Pavia, 1910.)
157. — SANZO. *Reazione nagative del tonno alla luce e suo sfruttamento a beneficio delle nostre Tonnare* (A. Comit. Talassog. Ital. Mem. CXXXIV, 1927.)
158. — SAUVAGE (H.-E.). *Catalogue des poissons des côtes du Boulonnais.* (Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 142.)
159. — SCHMIDT. *Report on the Danish Oceanographical Expeditions* 1908-1910 *to the Mediterranean and adjascent seas.* (Intr. Hydr. vol., I. Copenhague, 1912.)
160. — SCHULZE (F. E.). *Ueber einen bei Warnemünde gestrandeten ungewöhnlich grossen Tunfisch.* (Sitzber. Ges. Naturf. Freunde. Berlin, 1903.)
161. — SCORIDA (Dott Concettina). *Osservazioni sulle condizioni fisicochimiche delle acque della tonnara di S. Lucia* (Milazzo) *eseguite il 22 guigno* 1928. (Boll. di Pesca, di Pesc. e di Idrobiol, nov.-dic. 1928, anno IV, fasc. VI.)
162. — SCOTTO (Rodolfo). *Notizie ed appunti sulla pesca del tonno.* (Savona, 1900.)
163. — SELLA (M.). *Caratteri differenciali dei giovani stadi di Orcynus thynnus L., O. alalonga, Auxis bisus Bp.* (5 Atti R. Acad. dei Lincei, t. 33, Roma, 1924.)
164. — SELLA. *Strutture ed attachi tendinei dei miosetti e del sotto laterale dei Teleostei.* (R. Com. Talas. Ital. Mem. : CXIII, 1925.)
165. — SELLA. *Le migrazioni dei tonni studiate per mezzo degli ami* (Rend. del R. Ac. Naz. Lincei. vol. III, ser. 6e, 2e sem., fasc. II, Roma, 1926.)
166. — SELLA. *Altri fatti sopra la migrazioni dei tonni studiate per mezzo degli ami.* (Rend. della R. Ac. Naz. de Lincei. vol. IV, ser. 6e, 2e sem., fasc. 5-6, Roma, 1926.)
167. — SELLA. *Addition aux notes précédentes.* (Bull. des Travaux publiés par la Station d'Agricult. et de Pêche de Castiglione, 1927, 2e fasc.).
168. — SELLA (M.). *Biologia e pesca del tonno* (Thunnus thynnus L.). (Atti del Convegno di Biologia marina applicata alla pesca. Messina, jiugno 1928.)

169. — Sella (M.). *Migrazioni e habitat del tonno* (Thunnus thynnus L.) studiate col metodo degli ami, con osservazioni su l'accrescimento, sul regime delle tonnare ecc. (R. Comit. Talassogr. Ital. Mem. CLVI 1929.)
170. — Sucher (Enroci). *I pesci e la pesca del compartimento di Catania* (Att. Sc. Acad. Ginoeia di Sc. Nat. Ser. 4, XI, 1898.)
171. — Smitt (F. A.). *A history of Scandinavian Fishes*. Stockholm, 1892.
172. — Starks (E. C.). *The osteology and mutual relationships of the fishes belonging to the family scombridae*. (Journ. of morphology, 1910.)
173. — Steuer (A.). *Neuere Arbeiten über die Wanderungen der Mittelmeer-Thunfishe*. (Int. Rev. Hydrobiol. Bd XVII 1927.)
174. — Strom (H.). *Nye Samling af det Kongl. Norske Vidensk. Selsk*. 1878.
175. — Targioni-Tozzetti (Adolfo). *La pesca del tonno*. (Ann. Pin. Arg. Ind. e Com., 1893.)
176. — Turrel (L.). *La question des madragues*. (Bull. Soc. Acclim. Paris, 1872,)
177. — Turrel (L.). *Les madragues du Var en* 1876. (Bull. Soc. Acclim. 875.)
178. — Vincinguerra (D.). *Il tonno nei mari greci*. (Atti soc. It. Progr. Scienze. XI Riun. 1922, p. 655.)
179. — Winther (G. P.). *Prodr. Ichthyologiæ Danicæ*, 1880.
180. — Wollebaek (A.). *Norges Fisker*, 1924.
181. — Yarrel (W.). *A History of British Fishes, London* 1859.

IMPRESSIONS BLONDEL LA ROUGERY

Société Anonyme

PARIS — 7, RUE SAINT-LAZARE — 3867-6-30

OUVRAGES PARUS

NOTES

N° 1. — H. HELDT : *Sur un procédé nouveau d'aération et de renouvellement de l'eau en aquarium : la trompe S.O.S* . . . . . Fr. 2 50

N° 2. — H. HELDT : *Sur la résistance à l'asphyxie des principales espèces d'animaux marins. — Applications à la tenue des aquariums et au transport des crustacés par bateaux-viviers* . . . . . Fr. 5 »

N° 3. — Mme H. HELDT : *Sur un cas de trifurcation de l'antenne chez Palinurus vulgaris Latr., et sur la persistance de cette malformation après la mue* . . . . . Fr. 4 »

N° 4. — Mme H. HELDT : *Sur la présence d'Artemia salina L. dans les anciens ports de Carthage*. . . . . Fr. 3 »

N° 5. — Mme H. HELDT : *Sur la présence d'un Cysticercoïde chez Artemia salina L.* . . . . . Fr. 4 »

N° 6. — L. ROULE : *Notice sur les Cyprinodons du lac Nord de Tunis*. Fr. 4 »

N° 7. — H. HELDT : *La Photographie d'Aquarium* . . . . . Fr. 5 »

N° 8. — H. HELDT : *La Mue chez les poissons* . . . . . Fr. 5 »

N° 9. — H. HELDT & Mme H. HELDT : *Premières captures de Civelles dans le Lac de Tunis*. . . . . Fr. 4 »

N° 10. — P. REISS & E. VELLINGER : *Sur le pH de l'eau de mer circulant dans les bassins et aquariums de la Station Océanographique de Salammbô* 5 »

N° 11. — Dr A. GANDOLFI-HORNYOLD : *Recherches sur la taille et le sexe de la petite Anguille du Lac de l'Ischeu!* . . . . . Fr. 4 »

BULLETIN

N° 1. — *Organisation de la Station Océanographique de Salammbô et de l'Exploitation directe par la Direction Générale des Travaux Publics de la partie Nord du Lac de Tunis* . . . . . Fr. 5 »

N° 2. — L. ROULE : *Etude sur les déplacements et la pêche du thon (Orcynus thynnus L.) en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale* . . 5 »

N° 3. — L. G. SEURAT : *Observations sur les limites, les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (G. de Gabès)* (2me édition 1929) . . . . . Fr. 20 »

N° 4. — A. GRUVEL : *L'Industrie des Pêches sur les Côtes Tunisiennes*. Fr. 20 »

N° 5. — H. HELDT : *Résumé de nos connaissances actuelles sur le thon rouge (Thunnus thynnus L.)* . . . . . Fr. 10 »

N° 6. — P. MONCONDUIT : *Situation de la pêche maritime en Tunisie au 1er janvier 1927* . . . . . Fr. 10 »

N° 7. — H. HELDT : *Le thon rouge (Thunnus thynnus L.) Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet* . . . . . Fr. 10 »

N° 8. — L. CHAMBOST : *Essai sur la région littorale dans les environs de Salammbô* . . . . . Fr. 15 »

N° 9. — H. HELDT : *Le thon rouge (Thunnus thynnus L.) Progrès des recherches sur la question* . . . . . Fr. 15 »

N° 10. — BERRUCAZ : *Nature et composition chimique des Fonds Marins entre La Goulette et le Cap Carthage* . . . . . Fr. 10 »

N° 11. — Mme H. HELDT : *Le Lac de Tunis (Partie Nord). Résultat des Pêches au filet fin* . . . . . Fr. 20 »

N° 12. — L. G. SEURAT : *Nouvelles observations sur les faciès et les associations animales de l'étage intercotidal de la petite Syrte (Golfe de Gabès)* . . . . . Fr. 20 »

N° 13. — H. HELDT : *Le Thon Rouge (Thunnus Thynnus). Examens des travaux publiés (1928). Observations nouvelles* . . . . . Fr. 10 »

BULLETIN (*suite*)

N° 14. — H. HELDT & M^me^ H. HELDT : *Les Civelles du lac de Tunis* . . Fr. 15 »

N° 15. — P. REISS & E. VELLINGER : *Mesure du pH de l'eau de mer aux environs de Tunis en vue d'une application à l'étude des migrations du thon* . . . . . Fr. 10 »

N° 16. — H. HELDT & M^me^ H. HELDT : *Etude sur les Civelles de Sidi-Daoud (Cap Bon)* . . . . . Fr. 10 »

N° 17. — D^r^ A. GANDOLFI-HORNYOLD : *Recherches sur l'âge, la croissance et le sexe de la petite Anguille argentée du Lac de Tunis* . . . . Fr. 20 »

N° 18. — H. HELDT : *Le Thon rouge et sa pêche, nouveaux aspects de la question* . . . . . Fr. 15 »

ANNALES

N° 1. — LE DANOIS : *Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie. — Croisière du chalutier « Tanche » en 1924* . . . . . Fr. 15 »

N° 2. — L. ROULE : *Étude complémentaire sur le Thon de la Tunisie* . Fr. 15 »

N° 3. — L. ROULE ET M^lle^ M. L. VERRIER : *Étude sur les barbillons des Rougets-barbets (G. Mullus)* . . . . . Fr. 15 »

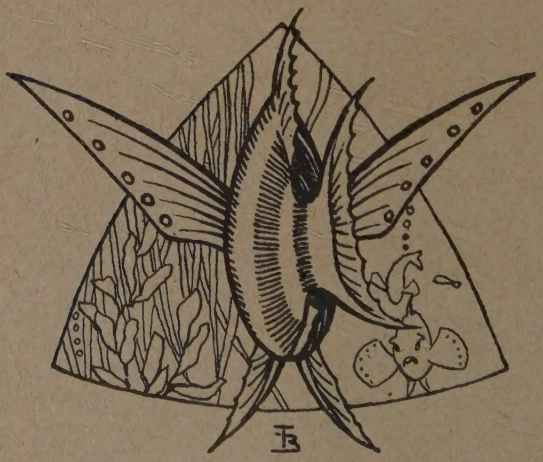
N° 4. — H. HELDT : *Contribution à l'étude des races de Thons* . . . . Fr. 20 »

CATALOGUE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô par H. HELDT. Préface du Pr. L. ROULE . . . . . Fr. 40 »

GUIDE ILLUSTRÉ

du Musée et de l'Aquarium de la Station Océanographique de Salammbô par H. HELDT. . . . . Fr. 7 »



Imp. Blondel la Rougery — 3867-5-30